

**IMPLEMENTACION DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LOS
ACIDOS NUCLEICOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 10-3
DE LA INSTITUCION EDUCATIVA JOSE MIGUEL DE
RESTREPO Y PUERTA**

Vinelva Iturriago Arrieta, Lic.

**Trabajo Final de Maestría como requisito parcial para optar al título de Magíster en
Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Director
Demetrio Arturo Ovalle Carranza, PhD.**

**Asesor
Alberto Alejandro Piedrahita Ospina, MSc.**

**Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín
Medellín, Colombia
2011**

Agradecimientos

Los agradecimientos los quiero dirigir primeramente a Dios, quién me dio la fortaleza y sabiduría para hacer esta maestría y llegar hasta el final.

A mi amado esposo Javier por su comprensión, paciencia y apoyo que me dio en todo momento durante mis estudios.

A mis hijos David Santiago y Juanita, quienes me siempre me dieron ánimo y para continuar y culminar esta meta propuesta.

Al profesor MSc Alberto Alejandro Piedrahita por sus clases de las cuales aprendí mucho y fueron mi estímulo para este trabajo de grado, como también por su asesoría y dirección en él.

Al profesor Arturo Jessie, coordinador de la maestría por su gestión ante las directivas para facilitarnos este trabajo final de grado.

A todos los profesores que a lo largo de esta carrera contribuyeron con su conocimiento en mi formación profesional.

A la profesora Sandra Arango por su colaboración en la sala de informática para la ejecución de algunas actividades de este trabajo final de grado.

A todos los profes compañeros de esta maestría quienes hicieron con sus vivencias momentos de clase muy amenos.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de este trabajo.

Tabla de Contenido

Agradecimientos.....	2
Lista de figuras.....	6
Lista de tablas.....	8
Capítulo 1: Introducción, Objetivos y Metodología.....	10
1.1. Resumen.....	10
1.2. Introducción	10
1.3. Motivación.....	12
1.4. Situación Problemática.....	13
1.5. Formulación del Problema	13
1.6. Objetivos	14
1.6.1. Objetivo general.....	14
1.6.2. Objetivos Específicos.....	14
1.7. Metodología	15
1.8. Cronograma.....	16
1.9. Recursos	16
1.9.1. Recursos Humanos.....	16
1.9.2. Recursos Tecnológicos	17
Capítulo 2: Fundamentación Teórica.....	18
2.1. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).....	18
2.2. Las Tic en Educación.....	19
2.2.1. Las TIC y su relación con el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje significativo. 20	
2.2.2. Las Tic y las Inteligencias Múltiples	23
2.3. Herramientas Tic en educación.....	24
2.3.1. Presentaciones Multimedia.....	25
2.3.2. Las Weblogs.....	25
2.3.3. Wiki.....	25

2.3.4.	(LMS, Learning Management System)	25
2.3.5.	Redes Sociales	26
2.3.6.	Aulas Virtuales Inteligentes (Avi)	26
2.3.7.	Aulas De Informática.	27
2.3.8.	Procesadores de Texto.	27
2.3.9.	Webquest	27
2.3.10.	Correo Electrónico.....	27
2.3.11.	Chat	28
2.3.12.	Foros.....	28
2.3.13.	Webs.....	28
2.4.	Teoría Constructivista.....	29
2.4.1.	Fases del aprendizaje según el modelo constructivista	30
Capitulo 3:	Estado del Arte	32
3.1	Las Tic En La Enseñanza De La Biología	32
3.2	Los laboratorios virtuales en la Biología.....	34
3.3	Las Tic y la enseñanza de los ácidos nucleicos	36
Capitulo 4:	Modelo propuesto para la implementación de las tics en la enseñanza de los ácidos nucleicos.....	38
4.1.	Selección de herramientas Tic.....	38
4.1.1.	Multimedia	39
4.1.2.	Wiki.....	39
4.1.3.	Sistemas de Gestión de aprendizaje	39
4.1.4.	Foros.....	39
4.1.5.	Celulares	39
4.2.	Modelo Propuesto.....	40
4.2.1.	Inicio de Clase.....	40
4.2.2.	Desarrollo del Tema de Clase	42
4.2.3.	Evaluación	63

4.3.	Esquema del Plan de Clase integrado con el modelo propuesto.....	65
4.4.	Metodología para la evaluación del desempeño para el modelo propuesto	68
Capitulo 5:	Análisis de resultados.....	69
5.1.	Escenario o Estudio de Caso.....	69
5.2.	Evaluación Diagnóstica.....	70
5.2.1.	Comparación de resultados entre el grupo Experimental y grupo control	70
5.3.	Evaluación Final.....	73
5.3.1.	Comparación de resultados entre el grupo Experimental y grupo control.	73
Capitulo 6:	Conclusiones y trabajo futuro	77
	Acerca del trabajo futuro	78
	Referencias Bibliográficas.....	80
	ANEXOS.....	85
	Anexo A: Curso virtual LMS Moodle para la implementación de la propuesta	85
	Anexo B. Evaluación Final	85
	Anexo C. Programación del tema Ácidos Nucleicos en el Plan de área	86
	Anexo D. Evaluación Diagnóstica	86

Lista de figuras

Figura 2-1 Herramientas Tic utilizadas por Docentes.....	24
Figura 3-1 Disección virtual de una rana. Tomado de (Frogouts, 2011)	35
Figura 3-2 Laboratorio virtual sobre la extracción del ADN. Tomado de Biología UNALM, 2011)	36
Figura 4-1 Wiki de ciencias utilizada con los estudiantes	41
Figura 4-2 Video sobre el proceso de Mitosis. Tomado de (Online Learning Center,2011)	41
Figura 4-3 Video sobre la meiosis. Tomado de (Online Learning Center, 2011)	42
Figura 4-4 Títulos de actividades trabajadas con los estudiantes en la Plataforma Moodle	43
Figura 4-5 Actividad de resumen sobre los ácidos nucleicos	44
Figura 4-6 Actividad sobre las diferencias entre los ácidos nucleicos.....	46
Figura 4-7 Actividad a realizar sobre video de los Ácidos Nucleicos.....	47
Figura 4-8 Video hallado en la Web. (Enviado por Sara Londoño, estudiante del grado 10-3 de la IEJMRP).....	48
Figura 4-9 Pautas sobre la elaboración de un modelo tridimensional del ADN	49
Figura 4-10 Video mostrando a estudiantes del grupo control exhibiendo los materiales a trabajar en la elaboración del ADN tridimensional (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP).....	50
Figura 4-11 Video mostrando a estudiantes del grupo control desarrollando el modelo del ADN propuesto. (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)50	
Figura 4-12 Video mostrando a estudiantes del grupo control en la etapa final de construcción del ADN tridimensional (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)	51
Figura 4-13 Video mostrando a estudiantes del grupo control mostrando el modelo de ADN construido. (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)	51
Figura 4-14 Diapositiva sobre el ADN y el ARN. (Tomado de Pacheco V. 2011)	52
Figura 4-15 Actividades de afianzamiento colocadas en la plataforma Moodle.	53

Figura 4-16 Rompecabezas sobre las Bases Nitrogenadas del ADN. (Tomado de ELMUNDOSALUD, 2011)	54
Figura 4-17 El ADN. Su obtención y análisis. (Tomado de Andalucía investiga, 2011).....	55
Figura 4-18 Actividad lúdica de identificación de una sospechosa por medio del ADN. (Tomado de Nova, 2011).....	55
Figura 4-19 Experimento con chip de DNA. (Tomado de Andalucía investiga, 2011).....	56
Figura 4-20 Actividad de navegación.....	57
Figura 4-21 Criterios establecidos en la plataforma Moodle para la creación de la Wiki..	57
Figura 4-22 Historia de los Ácidos Nucleicos. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	58
Figura 4-23 Descubridores del ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP).....	58
Figura 4-24 Duplicación del ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP).....	59
Figura 4-25 Videos alusivos a la Transcripción del ADN. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	59
Figura 4-26 Dogma central de la Biología molecular. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	60
Figura 4-27. Enfermedades relacionadas con el ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	60
Figura 4-28 Explicación de la Clonación. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	61
Figura 4-29 Descripción del Genoma Humano (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)	61
Figura 4-30 Foro planteado en la plataforma sobre aplicaciones del ADN.....	62
Figura 4-31 Opinión de participación en foro sobre prueba de paternidad. Tomado de Diego Giraldo estudiante del grado 10-3 de la I.E.J.M.R.P.....	63
Figura 4-32 Link de la evaluación virtual en la plataforma Moodle	63
Figura 4-33 Evaluación virtual realizada a los estudiantes del grupo control.....	64
Figura 5-1 Representación gráfica de respuestas acertadas en la evaluación diagnóstica en los dos grupos control y experimental.....	72
Figura 5-2 Comparación de Evaluación Final entre los dos grupos.....	74

Lista de tablas

Tabla 1-1 Metodología para el desarrollo	15
Tabla 1-2: Cronograma de Actividades	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-1 Paralelo entre el ADN y ARN (Realizado por Oscar Gómez Gaviria del grado 10-3 de la IEJMRP).....	46
Tabla 4-2: Esquema plan de clase de la estructura de los ácidos nucleicos.....	65
Tabla 4-3 Esquema plan de clase. Duplicación, Transcripción y Traducción de los ácidos nucleicos.....	66
Tabla 4-4 Esquema plan de clase. Mutaciones y Transgénicos	67
Tabla 5-1 Respuestas obtenidas en evaluación diagnóstica del grado 10º-3	71
Tabla 5-2 Respuestas obtenidas en evaluación diagnóstica del grado 10º-4	71
Tabla 5-3 Respuestas acertadas obtenidas en evaluación diagnóstica en los dos grupos..	72
Tabla 5-4 Comparación de Resultados entre los dos Grupos.....	73

Capítulo 1: Introducción, Objetivos y Metodología

En este capítulo inicialmente se presenta un resumen para ilustrar brevemente al lector sobre el contenido de este documento. Adicionalmente se presenta una introducción donde se reseña la importancia de enfocar el conocimiento con los avances tecnológicos; además, se pueden encontrar la motivación y los objetivos de este trabajo como también la metodología y el cronograma seguidos para su desarrollo.

1.1. Resumen

La inminente incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic) en la educación ha provocado cambios drásticos en las metodologías de enseñanza aprendizaje, llevando a una transformación de las prácticas pedagógicas de los Docentes.

En el área de las Ciencias Naturales se buscan estrategias nuevas que faciliten la adquisición del conocimiento y que permitan la obtención de resultados que evidencien la comprensión de temas vistos. Se ve en el uso de las Tic una alternativa que conlleva al logro de esto. Por ello, la presente propuesta busca sustentar el uso de las Tic como estrategia didáctica al proceso de la enseñanza de los Ácidos Nucleicos y las utiliza como alternativa innovadora para crear un ambiente apropiado que beneficie el aprendizaje de los estudiantes.

1.2. Introducción

El desarrollo de la ciencia y la tecnología han tenido un gran impacto en la sociedad principalmente las tecnologías de la información y comunicación. Los integrantes de las sociedades actuales y futuras no pueden desligar el

conocimiento y aplicabilidad de ellas, pues el desarrollo científico y tecnológico es cada vez mayor.

Los diferentes entes gubernamentales se preocupan por equipar a las instituciones educativas de herramientas tecnológicas y capacitar a los docentes en el manejo de estas, pero es poca la apropiación que se ve de esto, en contraste con los pocos recursos disponibles para la dotación e implementación de laboratorios de Biología, como elemento fundamental en el aprendizaje de las ciencias.

Además, los estudiantes de hoy se motivan poco por aprender y sus intereses giran en torno a los atractivos que la sociedad les ofrece como los videojuegos, la Internet y la televisión. Por esto, se hace necesario que como docentes enfoquemos las áreas del conocimiento desde sus necesidades y perspectivas, buscando que nuestros alumnos se recreen y experimenten desde ambientes de aprendizaje acordes al avance científico, se involucren y se preparen para los nuevos retos que exige la educación y la sociedad actual, donde se genere en ellos la posibilidad de interactuar con otros, fortaleciendo el trabajo en equipo y facilitando una participación activa, al igual que la capacidad de establecer relaciones; también que desarrollen habilidades y se apropien de los conceptos básicos de las áreas, logrando un mejor desempeño en las mismas y un avance a nivel cognitivo, tal como lo establecen los estándares curriculares para que se alcancen mejores niveles de comprensión.

Temas como la enseñanza de los ácidos nucleicos y su relación con los procesos hereditarios son considerados de difícil aprendizaje por los estudiantes en los cuales se puede observar el escaso o casi nulo establecimiento de asociaciones coherentes con el conocimiento científico actual, evidenciando la existencia de dificultades en cuanto a la comprensión de las representaciones científicas del tema.

Se ve en el uso de las Tic una herramienta para solucionar estas falencias y permitir que las tecnologías vengan a resolver problemas o carencias del sistema tradicional de enseñanza, y que permitan analizar nuevos enfoques didácticos, propiciados por los nuevos ambientes de aprendizaje, que redunden

en una mejora contrastada de la calidad de la enseñanza, sin que pueda percibirse que se sacrifica la pedagogía en favor de la tecnología.

El propósito de la presente propuesta es, precisamente, facilitar la asimilación y comprensión de los contenidos de la Biología específicamente de los Ácidos Nucleicos en los estudiantes de Décimo Grado de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana, mediante la aplicación de las Tic utilizando los recursos tecnológicos que la institución posee. Dada la capacitación e información obtenida en el curso de las Tic y la enseñanza de las ciencias en la Maestría de la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y lo que se observa en la labor docente, es de considerar que al aplicar estas herramientas, se puedan obtener mejores resultados.

1.3.Motivación

El municipio de Copacabana se halla ubicado dentro del área metropolitana de la ciudad de Medellín, y dada su cercanía la influencia de los avances tecnológicos ha llegado a la mayoría de las instituciones ubicadas en el perímetro urbano.

La Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta se halla ubicada en el sector urbano de este municipio y ha sido dotada de algunas herramientas tecnológicas como salas de informática y aulas virtuales. El uso de las primeras, estando a disposición de todos los docentes, solo son utilizadas por los profesores del área de Tecnología; la utilidad dada a las aulas virtuales ha sido limitada a la proyección de videos, subutilizando los diversos programas y herramientas con las cuales han sido dotadas (monitores, parlantes, cámaras, tableros digitales).

Se ha observado además que la mayoría de la población estudiantil de la institución tiene acceso a medios tecnológicos mínimos como celulares con cámara e internet en sus hogares, viéndose su uso solo en las consultas que realizan y en los juegos durante los intermedios de clases.

La inutilización de estas herramientas como apoyo al proceso de enseñanza de las ciencias y más propiamente en los temas que competen a la Biología, al igual que los bajos resultados académicos del área, obtenidos en pruebas internas y externas de la institución motivan la búsqueda de estrategias que propendan por la integración y utilización de las herramientas tecnológicas al alcance de los educandos con los contenidos a enseñar en aras de obtener a mejores resultados.

La capacitación recibida en el curso de Tic y Educación en Ciencias durante el estudio en la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales causa el desarrollo de esta propuesta, buscando aprovechar al máximo herramientas con las cuales se cuenta y así formar ambientes en donde el estudiante sea creador de su aprendizaje y con ello mejorar la asimilación de temas biológicos de difícil comprensión como los Ácidos Nucleicos propendiendo así a obtener mejores resultados en esta área.

1.4.Situación Problemática

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente se precisa que existen serias dificultades en la asimilación de los contenidos sobre Ácidos Nucleicos en los estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.

1.5.Formulación del Problema

¿Cómo contribuir a elevar el nivel de aprendizaje de los contenidos sobre Ácidos Nucleicos de la Biología en los estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta, al emplear coherentemente las Tic utilizando plataformas y medios tecnológicos disponibles para ello?

1.6.Objetivos

A continuación se presentan los objetivos que especifican y delimitan este Trabajo Final de Maestría. Dichos objetivos se encuentran discriminados en Objetivo General y Objetivos Específicos.

1.6.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta sobre la implementación de las Tic, que ayude a elevar el nivel de asimilación y comprensión de los contenidos Ácidos Nucleicos de la Biología, con ayuda de las plataformas creadas y medios tecnológicos disponibles en la institución José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Realizar una búsqueda bibliográfica de actividades y herramientas didácticas en las cuales se evidencie el uso de las Tic para la enseñanza-aprendizaje en el tema de los ácidos nucleicos.
- Diseñar actividades donde el estudiante utilice herramientas Tic que le permitan lograr un aprendizaje significativo sobre el tema los Ácidos Nucleicos.
- Construir un curso virtual en la plataforma LMS que contenga actividades y material interactivo que ayude en la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de los Ácidos Nucleicos.
- Aplicar herramientas Tic en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema Ácidos Nucleicos por medio de un estudio de caso para el curso presencial de Biología del grado 10°.

- Evaluar la implementación de las Tic en la enseñanza-aprendizaje del tema los Ácidos Nucleicos en el grado 10-3 de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del Municipio de Copacabana.

1.7. Metodología

Para el desarrollo de este Trabajo Final de Maestría se tendrá en cuenta la metodología mostrada en la tabla 1-1. Dicha metodología se encuentra discriminada en fases y actividades.

Tabla 1-1 Metodología para el desarrollo

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
FASE 1. Caracterización	Realizar una búsqueda bibliográfica de actividades y herramientas didácticas en las cuales se evidencie el uso de las TIC para la enseñanza-aprendizaje en el tema de los ácidos nucleicos.	1.1. Revisión Bibliográfica sobre el uso de las TIC para el aprendizaje significativo del tema los Ácidos Nucleicos. 1.2. Selección de herramientas TIC interactivas para la enseñanza-aprendizaje del tema los Ácidos Nucleicos, de acuerdo a su accesibilidad y pertinencia con el tema.
FASE 2 Diseño y construcción	Diseñar actividades donde el estudiante utilice herramientas TIC que le permitan lograr un aprendizaje significativo sobre tema Los Ácidos Nucleicos. Construir un curso virtual en la plataforma LMS que contenga actividades y material interactivo que ayude en la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de los Ácidos Nucleicos.	2.1 Diseñar y construir actividades interactivas con herramientas TIC que permitan la enseñanza-aprendizaje del tema dentro y fuera del aula. 2.2 Implementación de un ambiente virtual educativo en la plataforma LMS Moodle para interacción de los estudiantes con las actividades elaboradas.
FASE 3 Desarrollo	Aplicar herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema Ácidos Nucleicos por medio de un estudio de caso para el curso presencial de Biología del grado 10°.	3.1 Presentación de las actividades interactivas planteadas en el curso de Biología del grado 10-3 de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.
FASE 4 Evaluación	Evaluar la implementación de las TIC en la enseñanza-aprendizaje del tema los Ácidos Nucleicos en el grado 10° de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.	4.1 Elaboración y aplicación de evaluaciones disciplinares y actitudinales para verificar la aprehensión y motivación del tema los Ácidos Nucleicos.

1.8.Cronograma

A continuación se presenta el cronograma que se seguirá para el desarrollo de este Trabajo Final de Maestría, el cual se encuentra estipulado con una duración de 16 semanas.

Tabla 1-2 Cronograma de Actividades

Actividades	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1																
Actividad 1.2																
Actividad 2.1																
Actividad 2.2																
Actividad 3.1																
Actividad 4.1																

1.9.Recursos

Para el desarrollo de este Trabajo Final de Maestría es necesario contar con un conjunto de recursos humanos y tecnológicos, que permitan la consecución del objetivo trazado.

1.9.1. Recursos Humanos

Los recursos humanos son fundamentales para este trabajo Final de Maestría ya que constituyen el componente principal para el buen desarrollo de esta propuesta. Para ello se cuenta con:

- Docente del área de Ciencias Naturales
- Estudiantes del grado 10^o-3 – Grupo experimental
- Estudiantes del grado 10^o-4 – Grupo control

1.9.2. Recursos Tecnológicos

Los soportes que permiten implementar la propuesta en la institución son equipos tecnológicos con los que se cuenta:

Un aula virtual con capacidad para 40 estudiantes, dotada con vídeo beam, parlantes, un computador con software de temas en ciencias, 40 estaciones de trabajo, tablero digital y conexión a Internet.

Recursos tecnológicos propios del estudiante, los cuales pueden ser utilizados dentro y fuera del aula de clase, tales como celulares, cámaras digitales, computador con conexión a Internet.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

En esta sección se presentan los fundamentos teóricos para este Trabajo Final de Maestría. En primer lugar se introduce en el concepto de Tecnologías de la Información y Comunicación; se continúa con algunos aspectos tratados sobre las Tic en la educación y posteriormente con la teoría constructivista y su relación con las Tic como elemento de apoyo a la construcción del conocimiento.

2.1.Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Según (Piedrahita, 2007), las tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la más variada forma, y la transmiten de manera instantánea. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Incluyen medios tradicionales como la radio la Televisión, los videos, pero también las nuevas, tecnologías como los computadores, el internet, correos electrónicos, blogs, los satélites, celulares, robots, la pizarra, el proyector multimedia y, por supuesto, la web.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación, se han convertido en las últimas décadas en una corriente que está transformando la educación. En este campo las Tic han entrado a jugar un papel preponderante en su interacción con el estudiante, pues estos se han levantado en una cultura en la cual se han familiarizado con elementos como celulares, video-beam, cámaras, tableros digitales, etc., elementos que hoy día no se pueden obviar como parte indispensable de las herramientas que el docente debe utilizar en sus clases, pues la enseñanza no puede estar desligada de los adelantos científico-tecnológicos de la sociedad.

Hoy día los computadores, son vistos no solo como equipos de alto nivel tecnológico que propician cierto grado de divertimento, sino como una ayuda significativa para el exitoso desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje,

ya que es un instrumento activo, multifuncional y con posibilidades de facilitar el aspecto didáctico y que pone en manos de los alumnos un medio para allanar el camino hacia el conocimiento continuo.

2.2.Las Tic en Educación

Las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) se han convertido en uno de los pilares sobre los cuales la sociedad ha fundamentado su desarrollo; El sector educativo no es la excepción; cada vez se necesitan más personas preparadas con competencias en el manejo de las Tic dentro de los distintos ámbitos profesionales.; por ello, no puede sustraerse la incorporación de las Tic de las aulas de clase sino propiciar espacios y situaciones que permitan a los estudiantes incorporarlas en su proceso de aprendizaje

Según (Bautista, 2004), uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente, es la forma en que la escuela afronta y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar las nuevas tecnologías con el fin de mejorar sus relaciones sociales y laborales.

A esto, (López y Morcillo, 2007), aducen la necesidad de precisar, que desde los centros educativos se facilite el acceso a unas herramientas indispensables para que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante, y con ello propiciar mejorar la calidad de una educación basada en medios educativos tradicionales (tablero, tiza).

Las Tic ofrecen una serie de posibilidades en el terreno educativo tales como:

- Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Incremento de las modalidades comunicativas (chat, e-mail).
- Favorecer tanto el aprendizaje independiente y el auto aprendizaje como el colaborativo y en grupo.

- Romper los escenarios formativos tradicionales, limitados a las instituciones escolares.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes

Habiendo resaltado el papel de las Tic en la educación, se proseguirá en este capítulo a analizar la incumbencia o función que las Tic han desempeñado para el aprendizaje significativo de conceptos y el uso de algunas herramientas Tic aplicado en la enseñanza del tema Ácidos Nucleicos.

2.2.1. Las TIC y su relación con el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje significativo.

La Teoría del Constructivismo, sobre el cual se halla enmarcado el Proyecto educativo Institucional ha servido como marco teórico para el desarrollo de esta propuesta. Su enfoque acerca de que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas constituye un soporte para la implementación del las TIC en el aula. Este enfoque en el cual se basa el aprendizaje significativo se trata a continuación, al igual que el aprendizaje colaborativo.

2.2.1.1 El Aprendizaje Colaborativo

Cómo (Salinas, 2000) lo define, es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo. Esto requiere del trabajar juntos y cooperar para el logro de una meta que no se puede lograr individualmente, como también de la interacción entre las partes.

Los cambios que las Tic han causado en la educación, han conllevado a la creación de entornos virtuales de aprendizaje que antes no existían y que ha permitido conectar a miles de personas en forma simultánea en diversos lugares. En ello se ve como las Tecnología de la Información y la comunicación (Tic), pueden constituirse como un medio para facilitar el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo asistido por las Tic, conlleva a entender el aprendizaje como una estrategia de enseñanza – aprendizaje por medio de la cual dos o más sujetos interactúan para construir conocimiento, a través de la

discusión, reflexión y toma de decisiones, proceso en el cual las Tic actúan como mediadores, generando un conocimiento compartido.

Según (Pask, 1975), su teoría “conversacional” sigue el punto de vista de Vygotsky, sobre el hecho de que aprender es por naturaleza un fenómeno social (Vygotsky, 1979), en el cual la adquisición del nuevo conocimiento es el resultado de la interacción de personas que participan en un diálogo.

Para (Cardozo, 2009), el aprendizaje colaborativo, se centra en el diálogo, la negociación, en la palabra, en el aprender por explicación, y el aprendizaje a través de los medios tecnológicos y comunicativos es constitutivamente un entorno “conversacional”.

2.2.1.2 Aprendizaje Significativo

Este aprendizaje se presenta cuando el estudiante puede relacionar los nuevos conocimientos con su experiencia individual (con lo que ya sabe), no de modo arbitrario sino organizados en estructuras cognitivas. Es decir, el estudiante construye significado de lo que aprende estableciendo relaciones entre lo que ya conoce (ideas o conocimientos previos) y el contenido a aprender.

Para (Ausubel, 1983), un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno; es decir, con lo que el alumno ya sabe o conoce.

Según (Tejada, 2008), es una teoría que aborda todos y cada uno de los elementos, factores y condiciones que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

Una de las condiciones que requiere el aprendizaje significativo es el interés que el educando debe tener por aprender. Sin motivación no hay cognición; es decir, sin ningún interés en el tema, no se asimilan conocimientos. En este aspecto las Tic juegan un papel motivador del aprendizaje. El cambio de situaciones y ambientes de aprendizaje conlleva a generar cierta “curiosidad” en los educandos; el relacionar el contenido con

situaciones diversas o simuladas a través de las herramientas tecnológicas, y muy diferentes a lo expuesto en un aula de clase con tiza, tablero y libros de consulta, genera expectativas que conllevan a cambios de actitud ante las nuevas situaciones que se le presentan al estudiante

Todo esto propicia a la mente para relacionar los nuevos saberes con los conceptos previos, lo que es para (Moreira, 2000), el enfoque propuesto por Ausubel en su teoría sobre el aprendizaje significativo.

Para (Crook, 1998), el proceso enseñanza-aprendizaje no solo se circunscribe a las estructuras y procesos internos del estudiante, sino también a la interacción de éste con el medio, es decir, su contacto con una cultura de recursos materiales y sociales que apoya en todas partes la actividad cognitiva.

Operando desde este punto de vista, las Tic permiten crear un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Según (Bruner, 1978), propone la necesidad de brindar apoyo en el proceso educativo, lo que él denomina "andamiaje" educativo; es decir, este apoyo se presentaría si el docente propicia situaciones de aprendizaje que faciliten la incorporación de los contenidos a aprender. En el caso de las Tic como herramientas, el docente puede involucrarlas en el proceso de enseñanza de los contenidos en el aula. Para (Guilar, 2009), esto facilitaría ampliar el alcance y la realización de tareas al estudiante que de otro modo serían imposibles.

Es de gran importancia el logro de aprendizajes significativos desde la perspectiva constructivista. Según (Vigostky, 1979), la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas. Considera al sujeto activo, construyendo su propio aprendizaje a partir del estímulo del medio social; para él, el sujeto interactúa con el medio y el aprendizaje es determinado por ese medio en el que se desenvuelve. En ese sentido, las aplicaciones educativas de las Tic, pueden jugar un papel destacado en la medida que se permita que el estudiante construya su conocimiento al

permitirle la interacción con estas herramientas cuando realice videos, juegos, desarrolle cuestionarios, consultas, o comparta información a través de las redes sociales.

Uno de los temas del Plan Decenal de Educación (PNDE, 2006), es el uso de las Tic en la educación]. El dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, para apoyar procesos pedagógicos es una de las prioridades en este tema, así como fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las Tic.

Para Coll (1988), los aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista.

2.2.2. Las Tic y las Inteligencias Múltiples

El Proyecto Educativo Institucional de la institución José Miguel de Restrepo y Puerta incluye como uno de sus tres ejes fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje en el dispositivo pedagógico las Inteligencias Múltiples.

Según (Gardner, 1994), plantea, una persona posee una combinación de inteligencias diferentes, lo que se manifiesta en habilidades y destrezas muy definidas y diferenciadas. Lo sustantivo de su teoría consiste en reconocer la existencia de ocho inteligencias diferentes e independientes, que pueden interactuar y potenciarse recíprocamente (Inteligencia Lógico-matemática, Lingüística, espacial, musical, intrapersonal, interpersonal, emocional y naturalista). Asimismo, postula que respetar las múltiples diferencias entre las personas es uno de los propósitos del estudio de las inteligencias múltiples. En esto (De Luca, 2002), precisa que atender a la diversidad debe ser una de las metas de todo educador.

Tomando en cuenta este aspecto, se plantea la utilidad que proporcionan las TIC en el desarrollo de estas inteligencias cuando le permiten al educador crear un ambiente virtual por medio del cual el estudiante realice su aprendizaje potenciando aquella inteligencia que le facilite la adquisición del conocimiento. En ese ambiente puede estar en interacción la música, paisajes naturales, desarrollar ejercicios matemáticos con diverso grado de complejidad, se puede fomentar la redacción, opinar sobre relaciones en situaciones simuladas, etc.

2.3.Herramientas Tic en educación

Son muchas las herramientas Tic que pueden facilitar la acción tutorial del profesor, al igual que poder realizar experiencias educativas con estudiantes ubicados en ambientes no cercanos, es decir, ubicados en contextos diferentes; su utilización puede ayudar a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siempre teniendo en cuenta que son solo herramientas, y por lo tanto medios a utilizar no constituyéndose en el objeto de enseñanza.

La figura 2-2 muestra algunas de las herramientas Tic usadas por docentes, las cuales explicamos a continuación.



Figura 2-1 Herramientas Tic utilizadas por Docentes. Tomado de (logos recursos Tic, 2011).

2.3.1. Presentaciones Multimedia

Según el portal (Eduteka, 2011), las presentaciones multimedia son cualquier combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos. Multimedia estimula los sentidos: visión, audición, Lo táctil y, lo más importante, la nuestro cerebro.

En la educación, la multimedia se utiliza para producir los cursos de aprendizaje computarizado (popularmente llamados CBT) y los libros de consulta como enciclopedia y almanaques. La información se puede presentar de maneras mejores ya que pueden incluir hyperlinks (hiperligas o hiperenlaces) a otros artículos relacionados con el tema de consulta.

2.3.2. Las Weblogs

Según el portal (aula Clic, 2011), son páginas Web personalizadas, periódicamente actualizadas donde el autor recopila, artículos, imágenes u opiniones personales de autores. El autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que considere. Son utilizadas por educadores para publicar artículos y actividades a realizar por sus educandos.

2.3.3. Wiki

Según el portal (Conferencias Online, 2011), son páginas que permiten la interacción entre varios navegadores (usuarios), los cuales pueden aportar, modificar o borrar contenidos. Es decir, admite la creación de temáticas de forma colaborativa, rápida y eficaz, e incluso puede servir como foro de consulta y de opinión, estableciendo de esta forma una comunidad de usuarios que comparten sobre un mismo tema o categoría

2.3.4. (LMS, Learning Management System)

Para el portal (Educación cnice, 2011), LMS (Learning Management System), o Sistema de Gestión de Aprendizaje, son plataformas tecnológicas instaladas en un servidor web y que se emplean para orientar, distribuir,

inspeccionar y evaluar las actividades de formación no presencial (o aprendizaje electrónico) de una institución u organización; es decir, hace seguimiento del proceso de aprendizaje. También facilita establecer servicios de comunicación como chats, foros de discusión, videoconferencias, entre otros, con ello proveyendo medios a través de los cuales los estudiantes desarrollen un trabajo colaborativo.

Entre las ventajas que aportan estos programas a la hora de ser utilizados como entorno de colaboración están los que:

- No requieren excesivos conocimientos ni informáticos ni de programación.
- Incluyen un conjunto de herramientas que facilitan el aprendizaje y la colaboración. En el aprendizaje los alumnos marcan el ritmo con el que desarrollan su curso, con lo cual puede aumentar el número de estudiantes que interactúan en el entorno. En la comunicación, la interactividad es la característica más notable, destacándose su capacidad de multiplataforma informática.

2.3.5. Redes Sociales

Según el sitio Web (Wikipedia, 2011), las redes sociales son sitios Web donde se pueden crear grupos para mantenerse al tanto de las novedades que les competen. Los integrantes pueden estar actualizados sobre los temas a tratar o compartir material que sean del interés del grupo.

2.3.6. Aulas Virtuales Inteligentes (Avi)

Para el portal (AulaRed, 2011), son espacios donde convergen las Tecnologías de la información y comunicación para ser utilizadas como herramientas pedagógicas; es decir, es la implementación de las nuevas tecnologías en el aula de clase tradicional por medio de un tablero digital, un computador y un video proyector, con el propósito de crear un ambiente de aprendizaje colaborativo que permita una comunicación mas científica entre el profesor y el estudiante.

El propósito de un “Aula Virtual Inteligente” es crear un ambiente de aprendizaje, visual, auditivo e interactivo, utilizando los últimos avances tecnológicos con las tecnologías de la información y la comunicación.

2.3.7. Aulas De Informática.

Según el portal (Eduteka, 2011), son espacios dotados de servidores informáticos y conectados a internet, que permiten a los educandos potenciar su aprendizaje sobre el uso de software, búsqueda de información de todas las áreas del conocimiento, participar en foros, videoconferencias virtuales, preparar actividades de clase, etc., y a los docentes facilitar el proceso de enseñanza.

2.3.8. Procesadores de Texto.

Según la enciclopedia (Wikipedia, 2011), un procesador de texto es una aplicación informática destinada a la creación o modificación de documentos escritos por medio de una computadora. Permite leer, escribir, mejorar la presentación de lo escrito e integrar imágenes. La corrección que el estudiante realiza de lo que escribe le permite mejorar su aprendizaje.

2.3.9. Webquest

Para el portal (aula21, 2011), es un tipo de unidad didáctica que plantea a los alumnos una tarea o una resolución de un problema y un proceso de trabajo colaborativo, basado principalmente en recursos existentes en Internet. Se trata, pues, de una actividad de búsqueda informativa guiada en la red.

2.3.10. Correo Electrónico.

Según la enciclopedia (Wikipedia, 2011), es conocido también como *e-mail* y es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente (también denominados electrónicos o cartas electrónicas) mediante sistemas de comunicación electrónicos. Por medio de mensajes de

correo electrónico se puede enviar, no solamente texto, sino todo tipo de documentos digitales.

2.3.11. Chat

Según la enciclopedia (Wikipedia, 2011), el chat, designa una comunicación escrita realizada de manera instantánea a través de Internet entre dos o más personas ya sea de manera pública a través de los llamados chats públicos (mediante los cuales cualquier usuario puede tener acceso a la conversación) o privada, en los que se comunican 2 personas o más a la vez.

2.3.12. Foros

Para el portal (Conferencias, 2011), el Foro Virtual es una serie de diálogos y discusiones en línea alrededor de un tema; ofrecen a la comunidad la oportunidad de aportar opiniones, refutar las de los demás participantes, expresar dudas, referencias y experiencias con la finalidad de ampliar la riqueza de conocimiento sobre el tema principal de discusión. Su principal particularidad es que son completamente llevadas a cabo en línea en un sitio Web y mediante el correo electrónico de los participantes, permitiendo así una amplia participación sin las limitaciones de las distancias geográficas, ni las limitaciones de tiempo. Constituyen un espacio apto para la promoción de comportamientos colaborativos entre los estudiantes.

2.3.13. Webs

Según el portal (Netflix, 2011), es una colección de documentos electrónicos que están vinculados entre sí como una telaraña, disponibles en Internet. Su avance le ha dado otros nombres como la web 2.0 término con el cual se designa a una segunda generación de la Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios web, como las redes sociales, los blogs, o los wikis que fomentan la colaboración y el intercambio ágil de información entre los usuarios.

2.4. Teoría Constructivista

El constructivismo pedagógico es una de las teorías que han intentado explicar la forma como el estudiante puede aprender; estimula el aprendizaje favoreciendo el desarrollo del sujeto para que éste asimile la realidad, considerando especialmente la capacidad que todo sujeto posee para ello.

Según (Carretero, 1997), desde la postura constructivista el conocimiento que posee el ser humano es el resultado de su propia construcción, para el cual utiliza fundamentalmente los esquemas que ya posee, es decir, lo que ya construyó en su relación con su entorno. Esta teoría rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales; tampoco acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos.

Para Coll (1988), la concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista.

La construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos, conllevando ello a un aprendizaje que tome significado para el estudiante; este aprendizaje con significado constituye uno de los pilares del constructivismo. Este aprendizaje se enmarca en algunas fases presentadas a continuación.

2.4.1. Fases del aprendizaje según el modelo constructivista

Díaz Barriga y Hernández (1999), clasifican en 3, las fases que comprende el aprendizaje en el modelo constructivista como sigue a continuación.

2.4.1.1 Fase inicial de aprendizaje:

Para (De Leal, 2008) las características que identifican estas fases son:

- El aprendiz percibe a la información como constituida por piezas o partes aisladas sin conexión conceptual.
- Uso predominante de estrategias de repaso para aprender la información.
- Gradualmente el aprendiz va construyendo un panorama global del dominio o del material que va a aprender, para lo cual usa su conocimiento esquemático, establece analogías (con otros dominios que conoce mejor) para representarse ese nuevo dominio, construye suposiciones basadas en experiencias previas, etc.

2.4.1.2 Fase intermedia de aprendizaje:

- El aprendiz empieza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material y el dominio de aprendizaje en forma progresiva.
- El conocimiento aprendido se vuelve aplicable a otros contextos.
- Hay más oportunidad para reflexionar sobre la situación, material y dominio.
- El conocimiento llega a ser más abstracto, es decir, menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido.

2.4.1.3 Fase terminal del aprendizaje

- Las ejecuciones del sujeto se basan en estrategias del dominio para la realización de tareas, tales como solución de problemas, respuestas a preguntas, etc.
- Existe mayor énfasis en esta fase sobre la ejecución que en el aprendizaje, dado que los cambios en la ejecución que ocurren se deben a variaciones provocadas por la tarea, más que a re-arreglos o ajustes internos.

Capítulo 3: Estado del Arte

En este capítulo se presentarán los avances hechos con relación al tema de este trabajo. Se planteará primeramente el lugar de las Tic en la enseñanza de la Biología. En segundo término se tratará sobre la utilidad de los laboratorios virtuales en la enseñanza de esta disciplina para finalmente tocar el tema sobre las tic y la enseñanza de los ácidos nucleicos.

3.1 Las Tic En La Enseñanza De La Biología

El acceso a internet se ha constituido en un soporte técnico potente para el desarrollo de actividades educativas como también en una herramienta didáctica que permite el acceso a una gran cantidad de información. En todas las disciplinas su utilización ha dado apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. En la Biología, un aspecto a resaltar, es la disposición en esta red de material informativo, portales educativos y recursos didácticos para el aula, que han brindado el apoyo del cual se valen muchos docentes para sus prácticas pedagógicas.

Según el informe de la Comisión Europea (European Commission, 2006), el material del que se sirven los profesores para utilizar en sus clases procede fundamentalmente de Internet en un 83%, alcanzando un 94% en Reino Unido.

Otro aspecto a tener en cuenta en la enseñanza de la Biología en el aula, es que necesita de soportes o ayudas de material diverso que permitan acercar al estudiante los contenidos lo más real posible a su entorno y facilitar su aprendizaje; espacios como los laboratorios, museos o material representativo constituyen un ejemplo de ello; pero la preservación del ambiente, ha limitado algunas actividades prácticas en la enseñanza de la Biología. También, en la enseñanza de algunos temas complejos, (como la enseñanza de estructuras moleculares), en los cuales el docente debe realzar toda su creatividad para ello.

La implementación de las Tic en el aula en la enseñanza de la Biología subsana estas situaciones. Los laboratorios virtuales constituyen un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial superando algunas de limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques; de igual manera hacen accesible el conocimiento de temas complejos, permitiendo la interacción de estos con el estudiante.

En (Morcillo & López, 2007) se corrobora lo anterior. Ellos plantean que la práctica es algo inherente a la parte teórica en la enseñanza de las ciencias ya que muchos docentes consideran incompleta una enseñanza meramente teórica.

Para (Hodson, 1994; Barberá y Valdés, 1996; De Pro, 1998; Izquierdo et al, 1999) desde la enseñanza de las Ciencias, la asociación entre teoría y trabajo práctico se entiende como una relación de necesidad, y es asumida por la mayor parte del profesorado como una exigencia natural de su propia actividad profesional.

Además, las actuales consideraciones didácticas conducen a la necesidad de centrar el trabajo experimental preferentemente en los alumnos. Las Tic, en tanto que permiten la interactividad del estudiante, pueden suponer una contribución importante en la formación de los estudiantes en este campo.

Lo expresado por Pontes resume lo dicho hasta el momento sobre las Tic y la enseñanza de la Biología, (Pontes, 2005). El autor enuncia que algunas de las actividades basadas en el uso de las TIC que pueden llevarse a cabo en las clases de ciencias son:

- Como herramienta de apoyo a las explicaciones
- Para elaboración de trabajos de los alumnos
- Para la búsqueda de información en Internet o enciclopedias virtuales
- Para desarrollar tareas de aprendizaje a través del uso de software didáctico específico de cada materia con simulaciones, experiencias virtuales, cuestionarios de autoevaluación, etc.
- Para utilizar el ordenador como elemento de adquisición y análisis de datos en experiencias de laboratorio asistido por ordenador.

3.2 Los laboratorios virtuales en la Biología

Según (Marqués, 2000), los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que, aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje, libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores.

Para (Morcillo & López, 2007), estos laboratorios, aplicados a la enseñanza secundaria, permiten:

- Simular un laboratorio de ciencias que permita solucionar el problema de equipamiento, materiales e infraestructura de los laboratorios presenciales.
- Recrear procesos y fenómenos imposibles de reproducir en un laboratorio presencial e intervenir en ellos.
- Desarrollar la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes.
- Tener en cuenta las diferencias en el ritmo de aprendizaje de los alumnos a un nivel más profundo de lo que es posible en el laboratorio presencial (posibilidad de repetir las prácticas o alterar su secuencia, por ejemplo).
- Desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas en el uso de las TIC
- Desarrollar una nueva forma de aprendizaje que estimule en los estudiantes el deseo por aprender e investigar.
- Incluir sistemas de evaluación que permitan ajustar las ayudas pedagógicas a las necesidades de los alumnos
- Sustituir al profesor en las tareas más rutinarias, como la exposición de conceptos, permitiéndole dedicar más tiempo a los alumnos individualmente.

En la Figura 3.1 se muestra un ejemplo de un sitio web para la realización de un laboratorio virtual, donde se practica la disección de una rana. En este proceso el estudiante manipula las herramientas disponibles en el sitio tal cual lo haría en un laboratorio real: utilización de bisturí y alfileres para los cortes respectivos de la piel, su sostenimiento y la observación y separación de los órganos internos de este anfibio.



Figura 3-1 Disección virtual de una rana. Tomado de (Frogouts, 2011)

Para (Esteban, M. 2002), las simulaciones constituyen excelentes herramientas para reproducir fenómenos naturales y mejorar su comprensión. La interacción que permiten algunas con el estudiante, le permiten analizar aun mas cada experiencia.

Cada vez es mayor el número de personas que se oponen a la experimentación con animales en las aulas de clase, además del traumatismo que causa en algunos estudiantes. A esto hay que sumar el daño al medio ambiente que se causa y las cadenas tróficas que se rompen al utilizar especies vivas. De ahí que la implementación de estos laboratorios virtuales se constituya en una opción en la educación.

Aunque las simulaciones no sustituyen la observación y la experimentación de fenómenos reales en un laboratorio, pueden fortalecer procesos que conlleven a una mejor comprensión de las ciencias.

Para (Esteban, 2002) y (García Gil, 2006), las simulaciones pueden ser utilizadas para crear entornos constructivistas de aprendizaje en los que el proceso educativo se articula en torno al tratamiento de proyectos, cuestiones o problemas de interés para los alumnos que generen un proceso investigador. Los estudiantes al interactuar con la simulación comprenden mejor los sistemas, procesos o fenómenos reales explorando conceptos, comprobando hipótesis o descubriendo explicaciones. Esta interactividad permite a los alumnos reestructurar sus modelos mentales al comparar el comportamiento de los modelos con sus previsiones.

3.3 Las Tic y la enseñanza de los ácidos nucleicos

En la enseñanza del tema los Ácidos Nucleicos se proponen metodologías como elaboración de proyectos, modelos, actividades prácticas (laboratorios) y realización de talleres.

En la aplicación de las Tic se hallan laboratorios virtuales, que permiten ir más allá de lo que se llegaría en un laboratorio convencional; también, la información en la web concerniente al tema, como también los resultados de investigaciones, ejercicios, diapositivas, etc. es numerosa. En la Figura 3-2 se muestra un ejemplo de un laboratorio virtual sobre el proceso de extracción y observación de uno de los ácidos nucleicos.



Figura 3-2 Laboratorio virtual sobre la extracción del ADN. Tomado de (Biología UNALM, 2011)

Es decir, el material para la enseñanza del tema y para desarrollar diversas metodologías que faciliten la comprensión del tema abunda en la web. Pero el desarrollo de proyecto alguno en el cual se hallan implementado las Tic como estrategia didáctica en la enseñanza del tema los Ácidos Nucleicos con un grupo de estudiantes, en donde interactúen a través de wiki, plataformas, montajes de videos, fotos, etc. en el desarrollo del tema y su posterior evaluación con el fin de analizar sus efectos, no lo hallé. Por tanto, creo, se constituye en un reto sobre una experiencia nueva de la cual espero tener los mejores resultados.

Capítulo 4: Modelo propuesto para la implementación de las tics en la enseñanza de los ácidos nucleicos.

La complejidad del tema tomado para el desarrollo de esta propuesta, las dificultades que suele presentar el aprendizaje de los conceptos de un tema (en este caso de los ácidos nucleicos) y las Temáticas aprendidas en el taller Tic y la enseñanza de las ciencias en los semestres anteriores, fueron aspectos motivadores en la implementación de las Tic en la enseñanza de los ácidos nucleicos y evaluar el impacto efectivo que tiene esta nueva metodología docente.

En primer lugar se presentan las herramientas tics que utilizadas para el desarrollo de este trabajo final de maestría. Posteriormente se describe el modelo propuesto aplicado en el desarrollo de las clases y los esquemas trazados para el desarrollo de estas. Finalmente se explica la metodología aplicada para la evaluación del desempeño del modelo propuesto.

4.1. Selección de herramientas Tic

Para el desarrollo de esta propuesta se tomaron algunas herramientas Tic existentes en el medio; se optó por las mencionadas a continuación debido a la facilidad y accesibilidad con la cual los estudiantes pueden disponer de ellas tanto en sus hogares como en la institución.

La mayoría de los estudiantes de grado decimo posee celular con cámara, el cual utilizaron en actividades propuestas. También la disponibilidad de computadores con red permitió la participación del grupo. Estas herramientas mínimas posibilitaron el desarrollo de esta propuesta.

Las herramientas utilizadas fueron:

- Multimedia
- Wiki
- Sistemas de Gestión de aprendizaje (LMS, acrónimo inglés de Learning Management System)
- Foros
- Celulares

A continuación brevemente se presentan algunas consideraciones que se tuvieron en cuenta al momento de elegir estas herramientas.

4.1.1. Multimedia

Al ser una herramienta interactiva, permitió que el estudiante pudiera realizar las actividades propuestas y construir su conocimiento al sacar sus conclusiones y así pudiera mostrar si su aprendizaje fue o no significativo.

4.1.2. Wiki

El poder ingresar y utilizar diversas herramientas, tales como, Word, imágenes, videos, etc., facilitó a los estudiantes de forma rápida y sencilla buscar y organizar la información pertinente al tema visto en diversas páginas de su wiki. En el desarrollo de esta actividad, se fomentó el trabajo colaborativo, al ver la disposición de varios estudiantes a ayudar a aquellos que tenían pocas habilidades con el uso y utilidad de los navegadores.

4.1.3. Sistemas de Gestión de aprendizaje

LMS, es el acrónimo inglés de Learning Management System. El deseo de aprovechar al máximo este recurso para el seguimiento y presentación de informes de los estudiantes tanto dentro como fuera del aula de clase, no solo durante el desarrollo de esta propuesta, sino también en clases posteriores, motivó su utilización. De igual forma, la interacción que permite entre los estudiantes y con las actividades a realizar como también la utilidad para clarificar las actividades a desarrollar y su valoración al igual que servir como entorno educativo que puede ser utilizado para desarrollar trabajo cooperativo.

4.1.4. Foros

Los estudiantes pudieron intercambiar opiniones sobre un caso en particular y referenciar lo visto en el tema con la situación planteada. Con ello se pudo observar la relación que hicieron del tema con situaciones cotidianas.

4.1.5. Celulares

Esta herramienta se implementó debido a la utilización de los dispositivos móviles de cada uno de los estudiantes y la habilidad que poseen en el manejo del menú de esta herramienta, la cual no solo les permite comunicarse, sino también tener acceso al mundo virtual.

4.2. Modelo Propuesto

El Modelo propuesto para la realización de este Trabajo Final de Maestría se desarrolló con base en el Modelo Constructivista explicado por Mario Carretero y Coll en sección 2.3 de este documento.

Teniendo en cuenta las fases que comprende este modelo y los momentos en el desarrollo de una clase, se planificaron actividades a través de las cuales se buscó el resolver los objetivos de este trabajo.

Los momentos tenidos en cuenta en el desarrollo del tema durante las clases fueron:

- **Inicio.** En el cual se da la motivación o estímulo a involucrarse por los nuevos contenidos, como también la retroalimentación de los conocimientos previos de los educandos, es decir, que hacer para despertar y mantener el interés de los alumnos.
- **Desarrollo o ejecución del tema de la clase.** En él se da la participación activa de los alumnos en el desarrollo de las actividades diseñadas por el profesor; su finalidad es lograr los aprendizajes esperados planificados para esa clase. Esta es la etapa de la transmisión de los conocimientos nuevos.
- **Finalización y Evaluación.** Es éste el momento para sintetizar y afianzar los contenidos y evaluar el logro de los objetivos de la clase.

4.2.1. Inicio de Clase

En la fase inicial del aprendizaje significativo se tiene en cuenta que los nuevos conocimientos llegan como partes aisladas de un rompecabezas al estudiante. Tomando en cuenta esto, se dio inicio al tema de los Ácidos Nucleicos con dos actividades: en la sala de informática se les remitió a una wiki de ciencias, en donde previamente observaron dos videos sobre el núcleo

de la célula eucariota, los cromosomas, e imágenes interactivas sobre el proceso de mitosis y meiosis, en los cuales se halla el ADN empaquetado. La dirección a la cual se remitieron los estudiantes para esta actividad fue:

<http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~viturriagoa>

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la wiki de ciencias utilizada en la motivación con los estudiantes.



Figura 4-1 Wiki de ciencias utilizada con los estudiantes. Elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic.

En esta wiki se colocó un link de genética en el cual se colocaron algunos aspectos sobre los procesos de mitosis y meiosis y en donde se colocaron los videos relacionados con estos procesos.

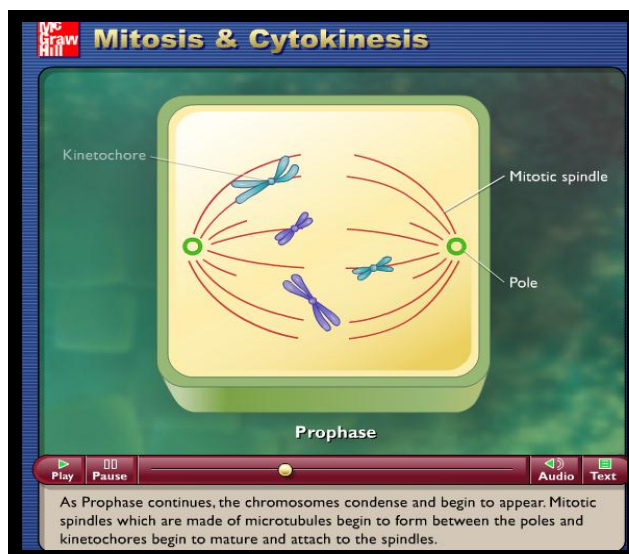


Figura 4-2 Video sobre el proceso de Mitosis. Tomado de (Online Learning Center, 2011)

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa una de las fases del proceso de división celular o mitosis, visto por los estudiantes en este video.

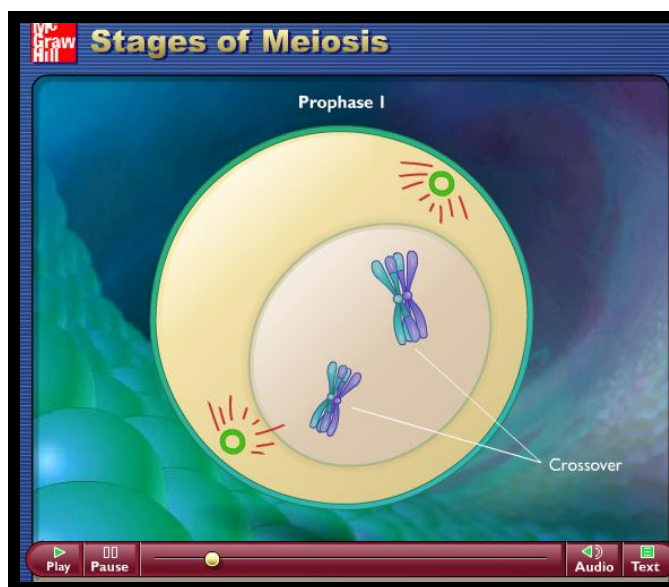


Figura 4-3 Video sobre la meiosis. Tomado de (Online Learning Center, 2011)

En la figura 4-3 se muestra parte del video visto por los estudiantes sobre el proceso de meiosis y en el cual observaron el proceso de recombinación genética entre los cromosomas en el proceso de división celular.

Una segunda actividad fue mediante la socialización de lecturas alusivas al tema: “Dolly, la oveja clonada” y “El Proyecto Genoma Humano”, las cuales explican algunos de los avances que la ciencia ha hecho con la manipulación genética como también perspectivas futuras. La lectura produjo muchas preguntas e inquietudes entre los estudiantes, lo cual promovió la participación del grupo en sus apreciaciones.

4.2.2. Desarrollo del Tema de Clase

Para la ejecución del tema se utilizaron los recursos Tic explicados en el capítulo 2, mediante los cuales se les impartió el conocimiento. La utilización de

celulares, el aula virtual, aula de informática y herramientas de la web, permitieron que los estudiantes realizaran actividades como lecturas de artículos, elaboración de ensayos, observación y análisis de videos, como también su participación en foros. Estas acciones se colocaron y realizaron en la plataforma Moodle, una imagen de la cual se pudo observar en el anexo A.

Las actividades colocadas a los estudiantes en la plataforma para el desarrollo del tema de clase se pueden observar en la figura 4-4.



Figura 4-4 Títulos de actividades trabajadas con los estudiantes en la Plataforma Moodle. Elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II.

Una descripción del desarrollo de estas actividades se muestra a continuación.

Actividad N° 1: Resumen de lectura

Esta actividad consistió en realizar un resumen sobre una lectura alusiva a los Ácidos Nucleicos: qué son, la historia de su descubrimiento y cómo están conformados.


En la Figura 4-5 se muestra una imagen de la actividad colocada en la plataforma Moodle. A través de ella se buscaba que los estudiantes reconocieran la importancia de los ácidos nucleicos en los seres vivos. La realización de esta actividad potenciaba la comprensión de los principios básicos del tema y el desarrollo de competencias científicas como la interpretación, la indagación y la explicación.

Ver 30 tareas

LEE LAS PAGINAS SOBRE EL TEMA DE ÁCIDOS NUCLEICOS REALIZA LA ACTIVIDAD

OBJETIVO:

-Reconocer la importancia de los ácidos nucleicos en los seres vivos.



Realiza un resumen de 20 renglones en donde expliques:

- a. Que son los ácidos nucleicos y porqué se llaman así
- b. Cuales son los ácidos nucleicos y cual es su importancia biológica
- c. Qué relación tienen con todos los seres vivos
- d. Que es un nucleótido

Disponible desde:	domingo, 7 de agosto de 2011, 20:50
Fecha de entrega:	jueves, 25 de agosto de 2011, 23:45

Figura 4-5 Actividad de resumen sobre los ácidos nucleicos. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II.

Como evidencia de la actividad se muestra a continuación, un fragmento expuesto por un estudiante del curso:

“Los ácidos nucleicos son compuestos de gran longitud que se encuentran en el interior de todas las células de todos los seres vivos y se encuentran combinados generalmente con ciertas proteínas, además se hayan formados en cintas organizados por intervalos graduales obteniendo de esta forma los enlaces de cadena; su nombre e debe a que están contenidos en el núcleo y además al suspenderse en agua generan una reacción acida. En los seres vivos sólo existen dos tipos e ácidos nucleicos, el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico) que como funciones principales tienen el trasmitir las características hereditarias de una generación a la siguiente generación y encargarse de la dirección de la síntesis de ciertas proteínas, y es por esto que su presencia es vital para la existencia de seres vivos pues gracias a estos hay transmisión de características de cada especie y el desarrollo evolutivo. Ahora bien tenemos que tener en cuenta que existen algunas clases de ARN, la primera de ellas es el ARN mensajero (ARNm) cuya función es determinar el orden en que se unirán los aminoácidos con base en información genética

obtenida del ADN, el segundo es el ARN ribosómico (ARNr) presente en los ribosomas y se encarga de la síntesis de proteínas; por último, está el ARN de transferencia (ARNt) que se encarga de transportar los aminoácidos a los ribosomas para incorporarlos a las futuras proteínas. Es necesario saber que los nucleótidos son moléculas que se hayan libres en la naturaleza formando ácidos nucleótidos u otra sustancias que no lo son, se forman así: (base nitrogenada+ una pentosa + uno o más ácidos fosfóricos) y por esto se llaman nucleósidos, asignando también este nombre a los nucleótidos”.

Escrito por Juan José Bedoya (Estudiante de 10-3 IEJMRP). Tomado de tarea enviada en plataforma Moodle.

Actividad N° 2: Paralelo entre los Ácidos Nucleicos

Esta actividad consistió en realizar un paralelo en donde se establecían diferencias entre los ácidos nucleicos. En la Figura 4-6 se presenta una imagen de esta actividad colocada en la plataforma Moodle.

A través de esta actividad se buscaba que los estudiantes reconocieran criterios que permitieran diferenciar los ácidos nucleicos. La realización de esta actividad fortalece el conocimiento de los ácidos nucleicos desde su diferenciación y permite el desarrollo de competencias como la interpretación, y la argumentación.

DE ACUERDO A LO LEÍDO Y CONSULTADO EN PÁGINAS, REALIZA LA SIGUIENTE ACTIVIDAD



OBJETIVO: Reconocer criterios que permitan diferenciar los ácidos nucleicos.

ACTIVIDAD: Realiza un paralelo en donde establezcas diferencias entre los ácidos nucleicos. Debe tener presente que los criterios a contrastar deben ser los mismos

Disponible desde:	sábado, 24 de septiembre de 2011, 19:00
Fecha de entrega:	lunes, 26 de septiembre de 2011, 19:00

Borrador del envío

Aún no se han enviado archivos

Envío final para calificar la tarea

Figura 4-6 Actividad sobre las diferencias entre los ácidos nucleicos. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II.

La ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. es un ejemplo del desarrollo de esta actividad por un estudiante del grupo control.

Tabla 4-1 Paralelo entre el ADN y ARN (Realizado por Oscar Gómez Gaviria del grado 10-3 de la IEJMRP)


ADN	ARN
1) Su peso molecular es extremadamente mayor que el del ARN.	1) Su peso es mucho menor que el del ADN.
2) Su azúcar la nombran "Desoxirribosa".	2) Su azúcar es Ribosa.
3) Este contiene la base nitrogenada Timina.	3) Este contiene la base nitrogenada Uracilo.
4) Las bases nucleótidos de la molécula del ADN forman pares complementarios	4) No están en pares complementados.
5) Se encuentra en todos los cuerpos.	5) El ARN es el principal material genético usado en los organismos llamados virus.
6) El ADN tiene como función el almacenar, conservar y transmitir la información genética de células padres a hijas.	6) el ARN tiene como función básica el articular los procesos de expresión de la información genética del ADN en la síntesis de proteínas.

Actividad N° 3: Video de los Ácidos Nucleicos

La actividad consistió en subir a la plataforma un video alusivo a la conformación de uno de los ácidos nucleicos (ADN o ARN) y describir brevemente en un párrafo de 7 renglones lo tratado en él, enviando esta descripción en un archivo de Word.

La Figura 4-7 exhibe esta actividad montada en la plataforma. Por medio de ella se buscaba propiciar el video como herramienta Tic para el aprendizaje de los ácidos nucleicos. El cumplimiento de ella refuerza y complementa lo aprendido sobre los ácidos nucleicos y permite el desarrollo de competencias básicas, tales como, las interpretativas y las argumentativas. Adicionalmente competencias científicas como la procedimental al utilizar una herramienta como el celular.

LOS MEDIOS TECNOLÓGICOS HAN CONTRIBUIDO MUCHO EN EL AVANCE DEL CONOCIMIENTO. NAVEGA E INDAGA EN LA RED SOBRE EL TEMA DE ACIDOS NUCLEICOS, Y REALIZA LA ACTIVIDAD PROPUESTA



OBJETIVO: Propiciar la utilización del video como herramienta TIC para el aprendizaje de los ácidos nucleicos.

Sube un video alusivo a la conformación de uno de los ácidos nucleicos y describe brevemente en un párrafo de 7 renglones lo tratado en él.

Relaciona lo aprendido sobre el tema con lo tratado en el video

Disponible desde:	viernes, 26 de agosto de 2011, 03:30
Fecha de entrega:	sábado, 3 de septiembre de 2011, 19:30

Borrador del envío

Aún no se han enviado archivos

Figura 4-7 Actividad a realizar sobre video de los Ácidos Nucleicos. Tomado de Moodle elaborado por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II

Como evidencia de la realización de la actividad en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra a continuación un video enviado por una estudiante.



Figura 4-8 Video hallado en la Web. (Enviado por Sara Londoño, estudiante del grado 10-3 de la IEJMRP).

Adicionalmente se presenta la descripción del video por parte de la estudiante. En dicha descripción la estudiante debía realizar una explicación.

“Todos los seres vivos que habitamos en la tierra poseemos un código genético llamado ADN (ácido desoxirribonucleico) que se encuentra en el núcleo de todas las células de nuestro cuerpo y se encarga de la transferencia de las características hereditarias de una generación a otra. Su estructura es de una doble hélice conformado por dos cadenas de nucleótidos, que se encuentran formadas por diferentes elementos como: desoxirribosa, un fosfato y bases cuatro nitrogenadas que son: adenina, guanina, citosina y timina. Las cuales se unen por puentes de hidrógeno. Solo se pueden formar en un orden específico que es: adenina con timina y guanina con citosina. Gracias a ellas se conforma nuestro código genético según el orden en el cual se encuentren”.

Escrito por Sara Londoño Morales, estudiante del grado 10-3 de la IEJMRP. Tomado de tarea enviada en plataforma Moodle.

Actividad N°. 4: Elaboración de Modelo Tridimensional del ADN


La actividad consistió en elaborar un modelo tridimensional del ADN. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa la propuesta de la actividad colocada en la plataforma Moodle. Por medio de ella se buscaba que el estudiante elaborara el modelo de la molécula del ADN a partir de materiales accesibles y de bajo costo; en ella debían observar la ubicación de los elementos que conforman a la molécula. Con ello se buscaba ampliar el tema de la replicación, transcripción y traducción del ADN Y ARN y también fortalecer competencias científicas como la procedimental al utilizar el celular, y la indagativa al realizar una búsqueda en diversos medios para ello.

Ver 10

Proceso para hacer el ADN de manera tridimensional.

objetivo: Elaborar modelo de la molécula de ADN observando la ubicación de los elementos que la conforman

¡A Trabajar!



Con el fin de entender un poco mas sobre los ácidos nucleicos. en grupos de 2 o tres estudiantes deben elaborar un Modelo Tridimensional del ADN.

Para ello ir a la dirección dada al final, donde muestra una forma sencilla de realizarlo. (Si consiguen otra forma de realizar esta actividad, mucho mejor). Ya queda en ustedes cambiar los materiales o utilizar los mismos.

Deben diferenciar cada uno de los componentes de la molécula de ADN con colores, ya sea pintando los materiales o consiguiendo otros.

Deben grabar algunas escenas en la elaboración de este modelo (Realizar video) y montarlo en esta plataforma.

La dirección propuesta es <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/920/92017185011.pdf>

El modelo realizado deben presentarlo el próximo lunes 12 de septiembre en la clase de Biología.

El montaje del video se aceptará hasta el miércoles 14 de Septiembre.

Figura 4-9 Pautas sobre la elaboración de un modelo tridimensional del ADN. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II.

Para la evidencia de su elaboración, se les exigió la grabación en un video. La creación del video, se realizó por parte de los estudiantes en grupos de tres con un dispositivo celular. La evidencia de la realización de esta actividad se muestra en las Figuras N°. 4-10 a 4-13, en las cuales se observa a los estudiantes elaborando el modelo, como también la aplicación que hicieron de las Tic al grabar y subir el video a la cuenta de YouTube <http://www.youtube.com/watch?v=9fjTlnVVtZI>.



Figura 4-10 Video mostrando a estudiantes del grupo control exhibiendo los materiales a trabajar en la elaboración del ADN tridimensional (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)

En la figura 4-10 se muestra a los estudiantes del grupo control enseñando los materiales a utilizar en la elaboración del modelo tridimensional.



Figura 4-11 Video mostrando a estudiantes del grupo control desarrollando el modelo del ADN propuesto. (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)

En la Figura 4-11 se observa a los estudiantes del grupo control en el proceso de construcción del modelo del ADN propuesto.



Figura 4-12 Video mostrando a estudiantes del grupo control en la etapa final de construcción del ADN tridimensional (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)

En la Figura 4-12 se observa a los estudiantes mostrando el ensamblaje del modelo de ADN construido.



Figura 4-13 Video mostrando a estudiantes del grupo control mostrando el modelo de ADN construido. (Tomado de YouTube, 2011. Realizado por estudiantes grado 10º-3 IRJMRP)

En la Figura 4-13 los estudiantes exhiben y explican el resultado final de su trabajo: la conformación de la molécula del ADN y su forma de espiral.

Actividad N° 5: Socialización

Para la explicación del tema se utilizó el aula virtual, donde se socializó y complementó el tema y las actividades realizadas por los estudiantes con la

ayuda de diapositivas. En la Figura 4-14 se muestra la imagen de una de las diapositivas presentadas para esta actividad.

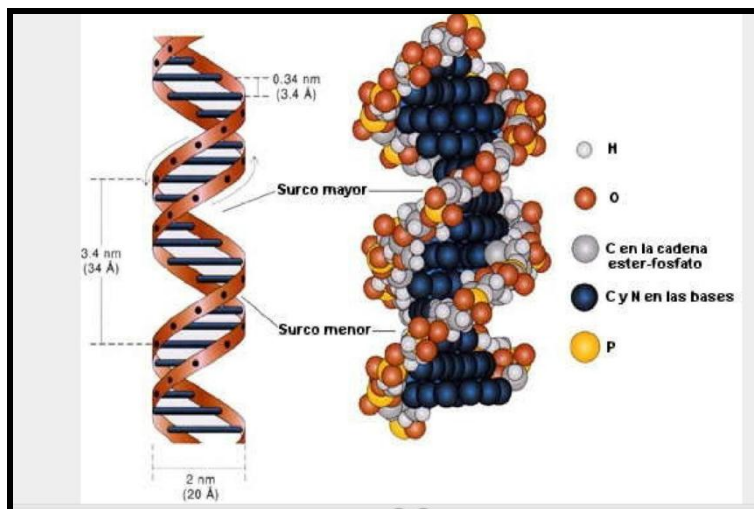


Figura 4-14 Diapositiva sobre el ADN y el ARN. (Tomado de Pacheco V. 2011)

Con el tema sobre los procesos de transcripción y traducción de los ácidos nucleicos, también se utilizó el aula virtual para su explicación y mejor visualización de las reacciones moleculares que se dan.

Actividades para el afianzamiento

Con el fin de afianzar la comprensión de los temas tratados se colocaron en la plataforma 4 actividades bajo el nombre de Lecciones Lúdicas Interactivas, una imagen de las cuales se observa en la figura 4-15.



Figura 4-15 Actividades de afianzamiento colocadas en la plataforma Moodle. Elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL en curso de Tic II.

Estas actividades se detallan a continuación:

Actividad N°. 1: Rompecabezas

Mediante esta actividad los estudiantes debían conformar los respectivos pares de bases nitrogenadas del ADN, de manera tal que permitiera la lectura correcta de nucleótidos, tal como se observa en la Figura 4-16. Esta actividad afianzaba al tiempo que también permitía la interacción con el tema por un medio lúdico. Otras actividades complementarias y de profundización sobre el ADN y el ARN, se hallaban también en este sitio, tales como: uniones especiales, empaquetamiento del ADN, la doble hélice, síntesis de proteínas, lo que se descifró, la herencia y cuentos del ADN.



Figura 4-16 Rompecabezas sobre las Bases Nitrogenadas del ADN. (Tomado de ELMUNDOSALUD, 2011)

Actividad Nº. 2 Responde y Aprende

En esta actividad el estudiante debía seguir la secuencia de las páginas que le explicaban de manera gráfica lo que es el ADN, tipos de ADN, su proceso de análisis y sus aplicaciones en la ingeniería genética y laboratorios. De este proceso debía responder preguntas como:

- ¿Cómo se halla conformado el ADN?
- Según la estructura del ADN ¿Qué determina las características que identifican a los seres vivos?
- ¿Qué diferencia a los tipos de ADN hallados?
- ¿Qué características debe tener el tejido de extracción del ADN?
- ¿En qué consistió el “Proyecto Genoma Humano?”
- ¿En qué ámbitos se aplican los datos relativos a la información genética de un ser humano?
- ¿Cuál es el fin de la ingeniería genética?
- ¿En qué consiste la terapia génica?
- ¿Qué avances se han logrado en la Biotecnología?

La figura 4-17 corresponde a una imagen de esta actividad montada en la plataforma Moodle.

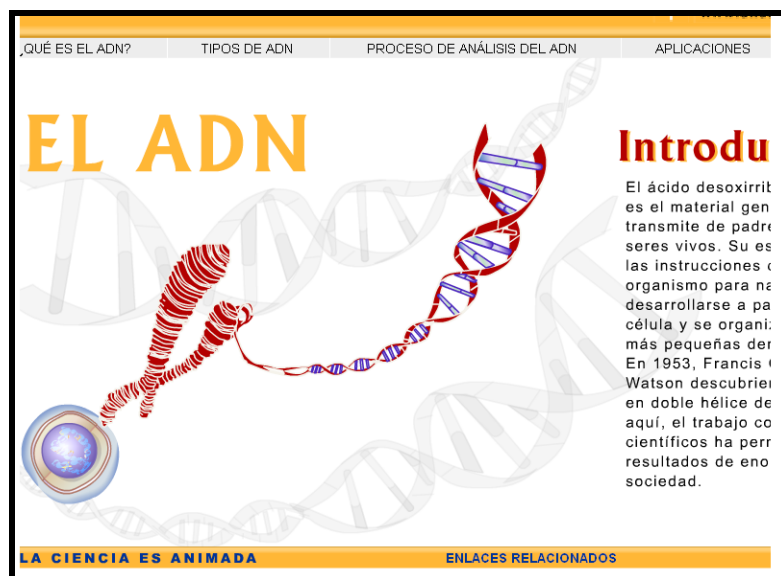


Figura 4-17 El ADN. Su obtención y análisis. (Tomado de Andalucía investiga, 2011)

Actividad N° 3 Halla la culpable

Actividad lúdica para descubrir la persona causante del robo de un documento mediante la identificación de sus huellas halladas en el lugar del suceso. El estudiante debe identificar a la culpable según la lectura que hacía del ADN. Es una actividad práctica que permite ver al estudiante la aplicabilidad del tema y relacionarlo en su entorno. La Figura 4-18 muestra la imagen de esta actividad colocada en la plataforma Moodle.

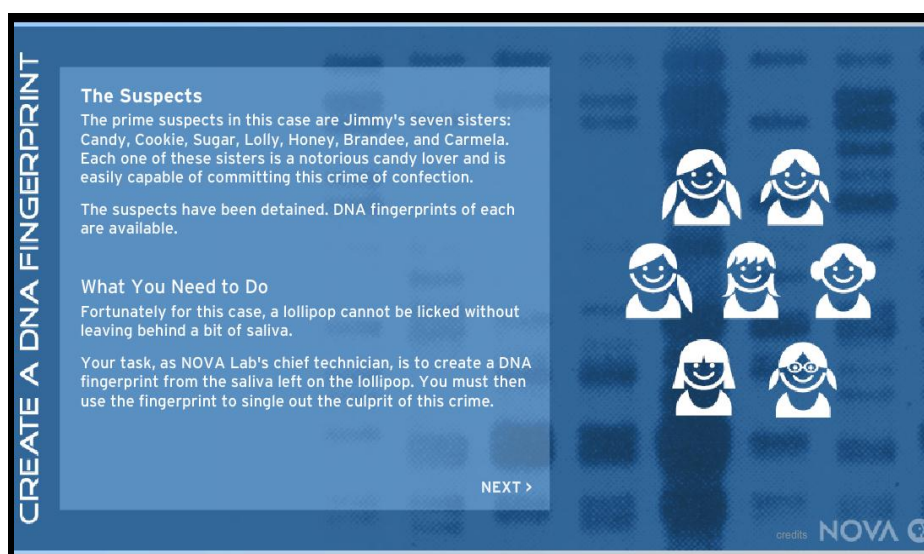


Figura 4-18 Actividad lúdica de identificación de una sospechosa por medio del ADN. (Tomado de Nova, 2011)

Actividad N° 4. Identifica los ácidos nucleicos

En esta actividad el estudiante debía seguir el proceso llevado a cabo en un laboratorio. En forma gráfica se explica cómo experimentos con chips de DNA son realizados. A través de la animación debían identificar los componentes del experimento llevado a cabo en células de levadura en medio aeróbico (con presencia de oxígeno) y anaeróbico (ausencia de oxígeno) y la complementariedad de las bases al final de este.

Es una actividad que lleva a la ampliación del tema, al mostrar el proceso de aislamiento del ARN mensajero, la formación de ADN complementario y la complementariedad de las bases nitrogenadas al final. La figura 4-19 muestra una imagen de este proceso.

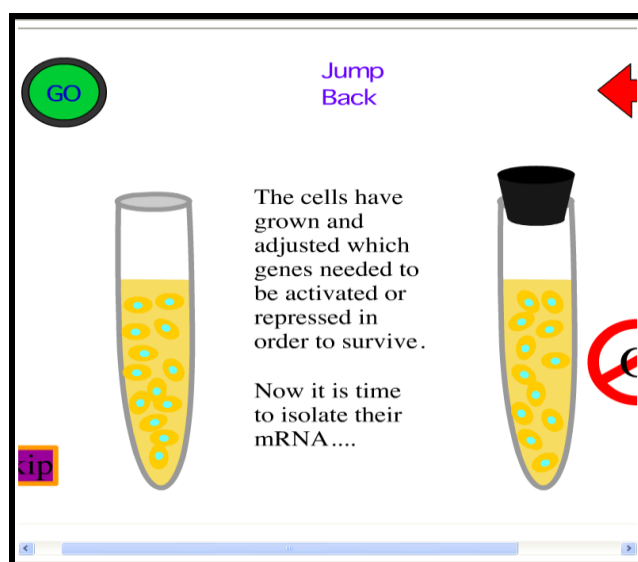


Figura 4-19 Experimento con chip de DNA. (Tomado de Andalucía investiga, 2011)

Actividad N° 5: Creación de wiki

Los avances y la aplicabilidad que la ciencia ha realizado en muchos campos con relación al tema de los ácidos nucleicos, no es poca. Por ello con el fin de conocer más sobre los avances científicos al respecto, se dispuso de una herramienta de la plataforma Moodle tal como la wiki, en la cual los estudiantes buscaron y organizaron la información solicitada de los Ácidos Nucleicos. Esta actividad se ubicó en la plataforma con el nombre de “Navega y Aprende” tal como se observa en la figura 4-20.



Figura 4-20 Actividad de navegación. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL en curso de Tic II

Los criterios colocados en la plataforma para el desarrollo de esta actividad se observan en la Figura 4-21.

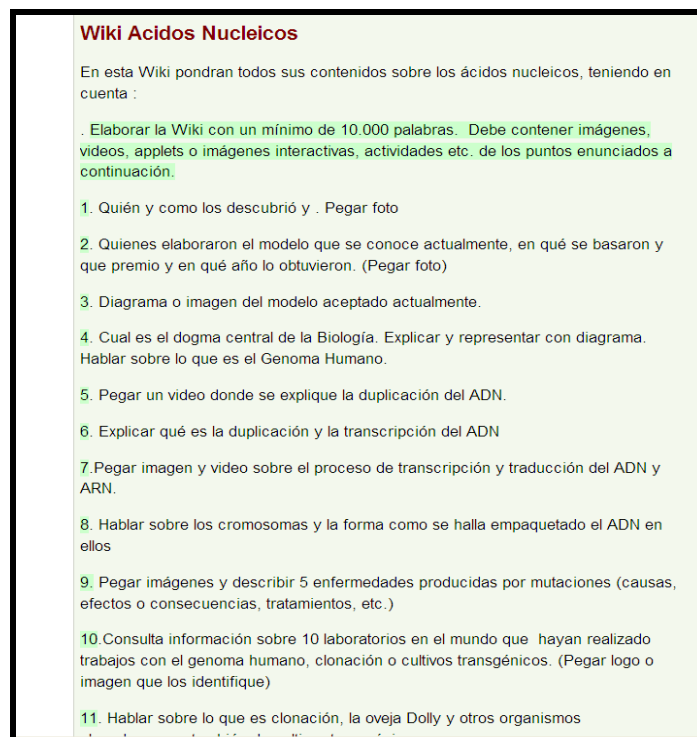


Figura 4-21 Criterios establecidos en la plataforma Moodle para la creación de la Wiki. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II

En las Figura 4-22 hasta la Figura 4-29, se muestran partes de las páginas de la wiki creada por una estudiante del grupo tomado para la implementación de esta propuesta.

En la Figura 4-22 se observa la página donde la estudiante relató cómo se dio proceso del descubrimiento de los ácidos nucleicos.

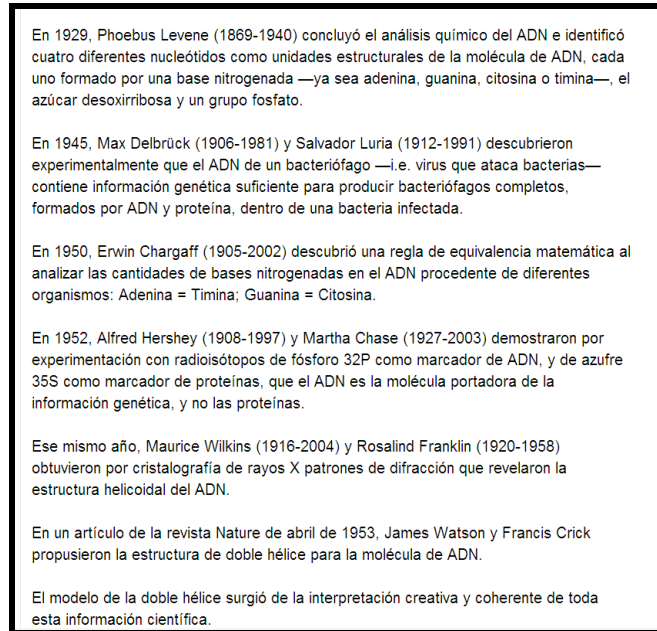


Figura 4-22 Historia de los Ácidos Nucleicos. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

En la Figura 4-23, se muestra lo anexo por la estudiante en la página sobre los descubridores de la estructura molecular del ADN.

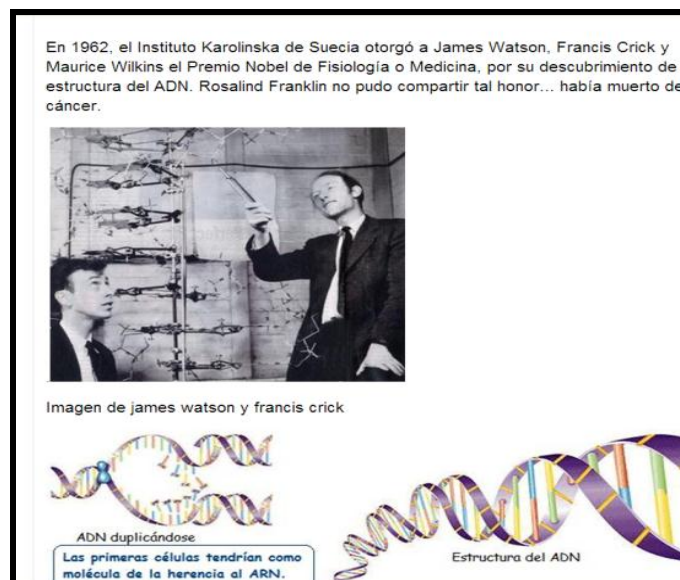


Figura 4-23 Descubridores del ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

En la Figura 4-24, se observa información anexada por la estudiante, sobre el proceso de duplicación de la molécula del ADN.

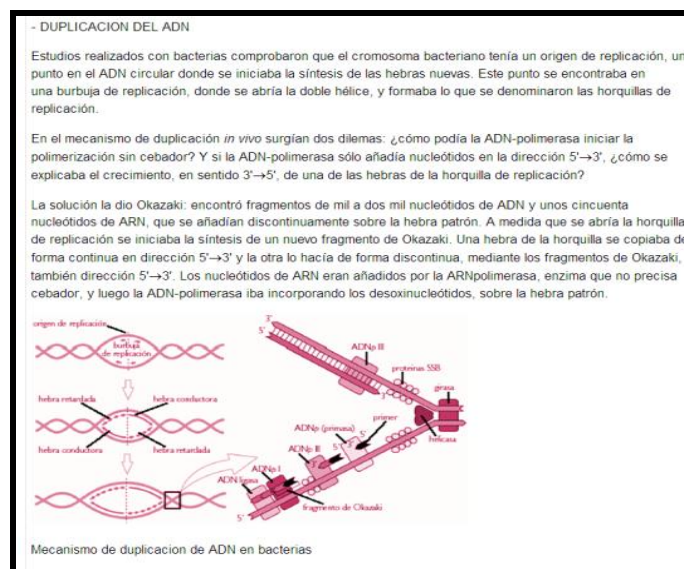


Figura 4-24 Duplicación del ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

En la Figura 4-25, se observan dos videos subidos a la wiki por la estudiante y en los cuales describen el proceso de transcripción del ADN y traducción del ARN.

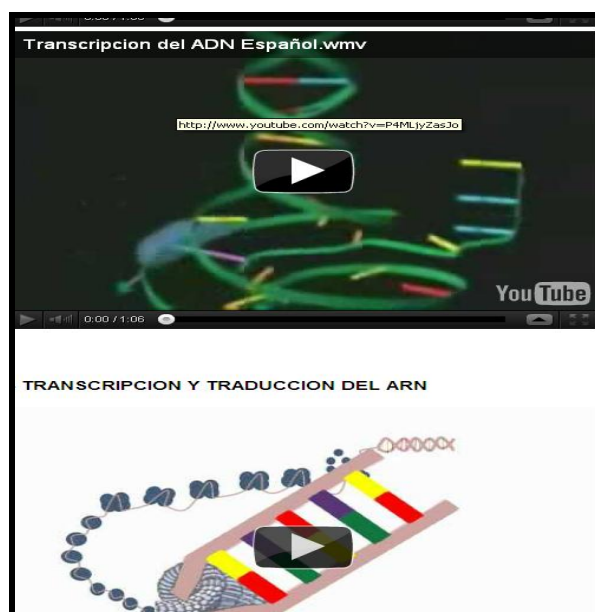


Figura 4-25 Videos alusivos a la Transcripción del ADN. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

Lo observado en la Figura 4-26 muestra lo colocado por la estudiante en la wiki, relativo al dogma central de la Biología molecular, concepto que ilustra los mecanismos de transmisión de la herencia.

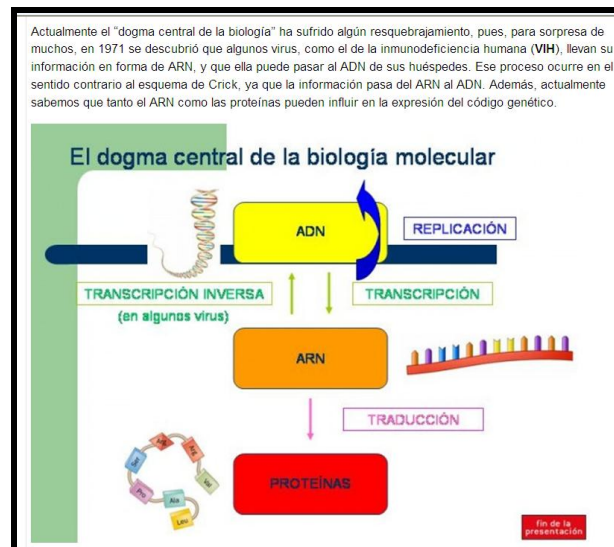


Figura 4-26 Dogma central de la Biología molecular. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

En la Figura 4-27 se observa lo incorporado por la estudiante a la página de su wiki, con relación a las enfermedades producidas por las mutaciones en el ADN.

Laura Marcela Gomez Ramirez

Versión imprimible

Enfermedades Y Laboratorios

9. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR MUTACIONES

Si las células germinales (óvulo o espermatozoide) contienen algún error en su biblioteca, las mutaciones estarán presentes en todas las células del organismo formadas a partir de la unión de esas gametas. La mutación es, entonces, hereditaria y se transmite de generación en generación.

Hay cierto tipo de enfermedades en las que el número total o la estructura de los de cromosomas se ve afectado: son las llamadas enfermedades cromosómicas.

Estas anomalías ocurren por errores en el proceso de formación de las gametas o durante la fecundación, con lo cual la aparición de un caso en la familia no necesariamente indica que vuelva a aparecer en los hijos siguientes. En algunas especies, por ejemplo, si un óvulo es fecundado por dos espermatozoides en lugar de tener 46 (2n) cromosomas, el cigoto tendrá 69 (3n). Este tipo de anomalías se denomina triploidia. Si durante la formación de algunas de las gametas, alguno de los pares de cromosomas homólogos no se dividió correctamente el problema será la presencia de tres cromosomas homólogos (o tres cromosomas sexuales), el más conocido de estos casos es el síndrome de Down (trisomía del par 21).

Las mutaciones pueden encontrarse en cromosomas autosómicos o en cromosomas sexuales. En los siguientes párrafos daremos algunos **ejemplos de enfermedades cromosómicas y genéticas**.

- **Enanismo acondroplásico:** en este caso la mutación afecta el gen de un receptor de factor de crecimiento y está ubicado en un cromosoma autosómico. Es dominante, es decir uno de los progenitores debería estar afectado con la enfermedad y el riesgo de transmisión a la descendencia es del 50%.
- **Fibrosis quística:** esta enfermedad es causada por un gen localizado en el cromosoma 7 y provoca mal funcionamiento de todo el sistema exocrino.
- **Síndrome de fragilidad del cromosoma X:** Esta anomalía provoca un importante retraso mental y se genera por un número mayor de repeticiones de un triplete de nucleótidos, originando una zona de inestabilidad en el cromosoma, que tiende a romperse. Esta es una enfermedad ligada al sexo ya que el cromosoma X

Figura 4-27. Enfermedades relacionadas con el ADN (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

En la Figura 4-28, se muestra lo agregado en la wiki por la estudiante sobre el proceso de clonación relacionado con la Genética.

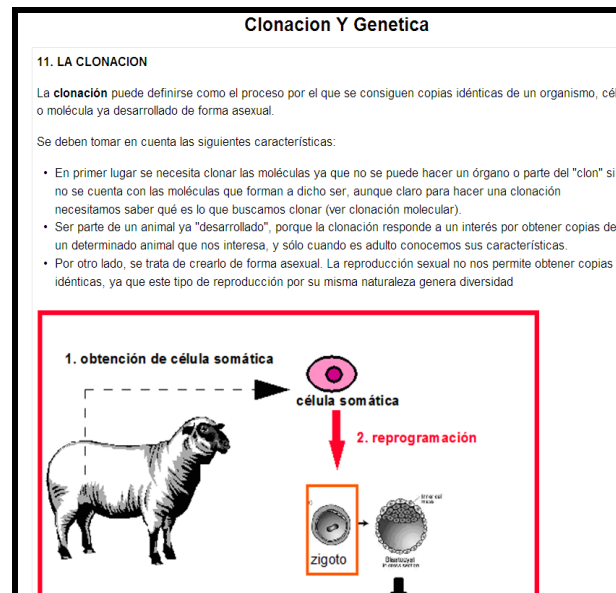


Figura 4-28 Explicación de la Clonación. (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

Lo observado en la Figura 4-29 corresponde a lo anexado por la estudiante en su wiki sobre el Genoma Humano, del cual hace una descripción breve.

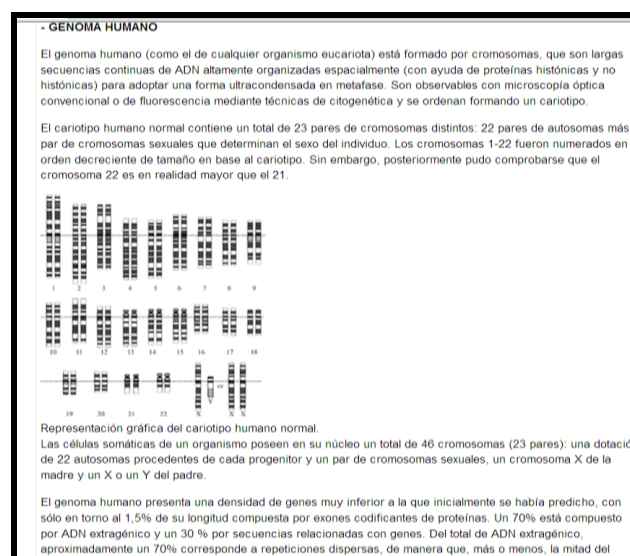


Figura 4-29 Descripción del Genoma Humano (Tomado de Wiki de Laura Gómez, estudiante de 10-3 IEJMRP)

Actividad 6: Participación en Foro

En la plataforma se planeó el foro “Prueba de paternidad” con el fin de observar la aplicación que los estudiantes hacían de los conceptos a situaciones concretas reales.

Se dejó abierta la posibilidad de participación voluntaria; sin embargo, se observó la disposición del grupo tanto en su intervención como en sus aportes desde lo estudiado en las clases.

En la figura 4-30 se muestra la situación planteada a los estudiantes en el foro.

PRUEBA DE PATERNIDAD
de Admin User - domingo, 2 de octubre de 2011, 16:31

¿QUE OPINAS DE ESTA SITUACION?

El resultado de la Prueba de ADN muestra cada uno de los 16 locus (sitios o lugares) usados en la prueba. Cada persona tiene dos copias de un cromosoma, heredados respectivamente de cada uno de los padres. Por cada locus, se muestran dos números (o uno en el caso de que los alelos sean idénticos (Homocigota) que representan el tamaño del alelo. Estos números son comparados con los de las personas que toman parte en la prueba.

Así pues, si un niño tiene dos alelos (genes) marcados como 16 y 19, y la madre tiene dos alelos marcados como 16 y 18 significa que el niño heredó el alelo 16 de la madre y el alelo 19 fue heredado del padre. Por tanto para confirmar la paternidad del presunto padre este ha de tener dicho alelo, si es así el presunto padre es el padre biológico del niño. Este método de comparación es usado en cada uno de los locus examinados. Si los alelos del presunto padre no coinciden con cada uno de los locus examinados no se puede confirmar que el presunto padre sea el padre biológico.

Marcadores	/Madre	/Hija	/Supuestopadre	/Exclusión
CSF1PO	10/12	10/10	10/10	no exclusion
F13A01	7/7		5/7	6/6 si exclusión

Por ejemplo, el marcador F13A01 dicen que la madre es 7/7 y la hija 7/5, esto quiere decir que el 7 de la hija viene seguro de la madre. Por lo tanto, el padre debería tener como mínimo un 5, pero el supuesto padre es 6/6, cosa que no encaja, por eso hay exclusión. En cambio para el otro marcador, tanto hija como supuesto padre son 10/10. Esto sí que cuadra y ahí no hay exclusión.

Estadísticamente hay que hacer un número de determinados marcadores (no sé si 10 son suficientes) en que todos NO tengan exclusión para poder afirmar que ese es el padre. Pero sólo con que en algunos haya exclusión (aquí dicen que más de uno) ya es suficiente para afirmar que NO es el padre.

El esposo de Claudia tiene un supuesto hijo de 4 años; le tomaron una prueba de ADN y el resultado fue 2 exclusiones. El niño es O+ y el esposo de Claudia es B+; además entre el niño y el señor no existe ningún parecido, pues el señor es moreno y el niño es blanco y rubio.

Figura 4-30 Foro planteado en la plataforma sobre aplicaciones del ADN. Tomado de Moodle elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de Tic II.

La figura 4-31 muestra la participación de un estudiante en esta actividad.

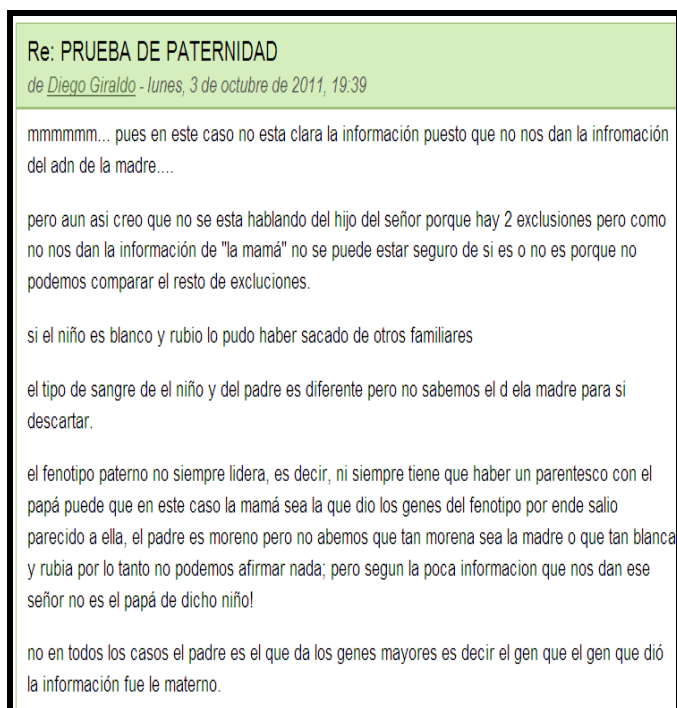


Figura 4-31 Opinión de participación en foro sobre prueba de paternidad. Tomado de Diego Giraldo estudiante del grado 10-3 de la I.E.J.M.R.P

4.2.3. Evaluación

Se evaluó parcialmente cada actividad, teniendo en cuenta el proceso llevado a cabo como participación en la plataforma y en el aula de clase, cumplimiento y presentación de las actividades; en estos criterios tomados se observó la participación de la mayoría del grupo en todas las actividades.

Se programó también una evaluación virtual en la plataforma Moodle, bajo el ítem de “¿Cuánto sabes?”, como se observa en la Figura 4-32.

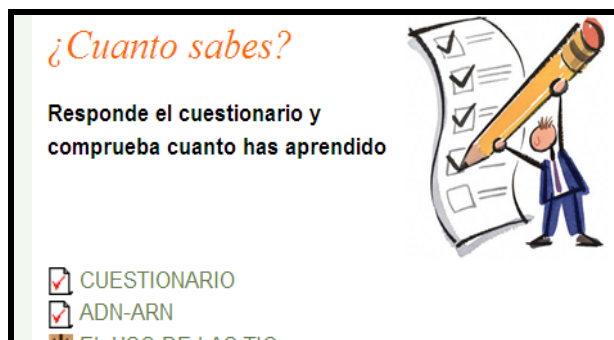


Figura 4-32 Link de la evaluación virtual en la plataforma Moodle. Elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL, en curso de TíC II.

Esta evaluación constaba de 20 preguntas de selección múltiple con única respuesta, programada para una hora de tiempo. Una muestra de esta actividad se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

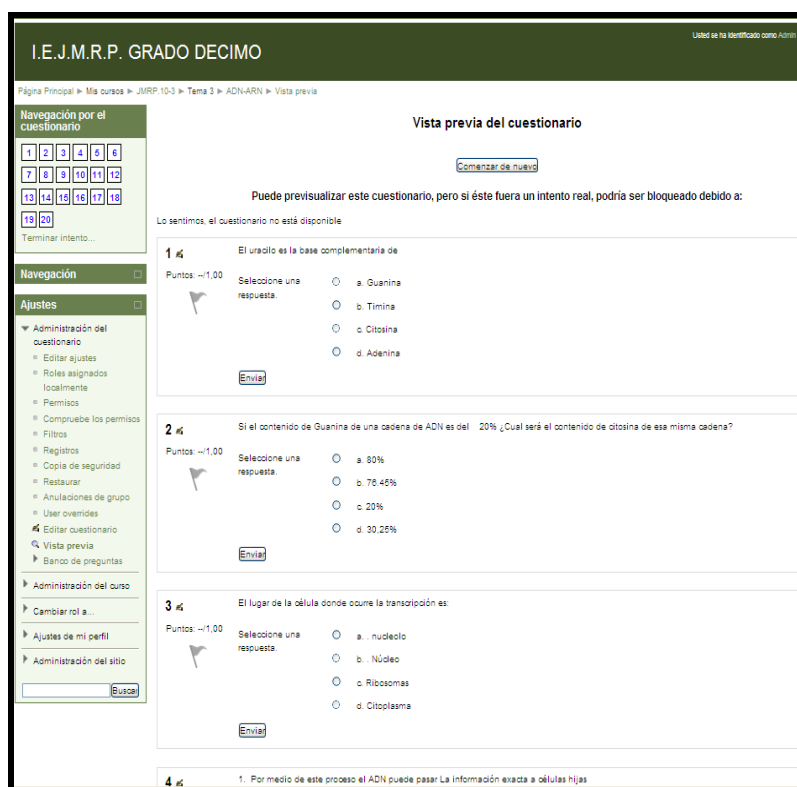


Figura 4-33 Evaluación virtual realizada a los estudiantes del grupo control. Tomada de Moodle, elaborada por Vinelva Iturriago, estudiante de maestría UNAL en curso de Tic II

En la etapa final del desarrollo de este tema, se programó una evaluación escrita, la cual se puede observar en el anexo B.

La evaluación programada constaba de cuatro puntos desglosados en:

- Un pareamiento de 14 puntos en el cual los estudiantes debían relacionar los conceptos dados de dos columnas por medio de números.
- Análisis e interpretación de gráficos dados identificando los componentes de este.
- Solución de situación problémica planteada.
- Análisis y deducción de procesos trazados.

4.3. Esquema del Plan de Clase integrado con el modelo propuesto

Los temas vistos en el desarrollo de este trabajo final de grado forman parte del plan de estudios de la institución contemplados en el plan del área de Ciencias Naturales, el cual se puede ver en el anexo C. Estos temas se organizaron para el planeamiento de las clases tal como se observa en las tablas siguientes:

La tabla 4.2 presenta los ámbitos conceptuales trabajados al inicio de las clases con el modelo propuesto; para ello se hicieron actividades como la observación de videos, lecturas de documentos y desarrollo de resumen en la plataforma Moodle que fortalecieron el aprendizaje del tema, como también las actividades de afianzamiento. Los recursos utilizados fueron la sala de informática, video beam, plataforma Moodle y fotocopias de documentos.

Tabla 4-2: Esquema plan de clase de la estructura de los ácidos nucleicos

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MIGUEL DE RESTREPO Y PUERTA COPACABANA PLAN DE CLASE DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL			
Docente: Vinelva Iturriago Arrieta Grado: 10º Periodo: 3 Año: 2011		ESTANDAR: Explico la diversidad biológica como consecuencia de Cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de Los Ecosistemas.	
Eje Articulador: Ácidos Nucleicos y Herencia Humana			Tema: Estructura de los Ácidos Nucleicos
Logro: Diferencio los componentes estructurales de los Ácidos Nucleicos			
Ámbitos Conceptuales	Motivación	Desarrollo	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • ADN y ARN • Historia • Estructura • Diferencias y Funciones de cada uno • Reglas de Chargaff • Ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> -Observación de videos sobre los cromosomas -Lecturas: "Dolly: la oveja clonada" y "El Proyecto Genoma Humano". -Desarrollo de actividad en plataforma Moodle: Elaboración de resumen y paralelo de los ácidos nucleicos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Socialización mediante preguntas orientadas al común de los dos textos (la manipulación genética). - Explicación con apoyo de diapositivas. -Confrontación de lo realizado por los estudiantes y lo explicado Afianzamiento: Actividad en plataforma Moodle. Rompecabezas, Responde y Aprende 	Desarrollo de taller. Los estudiantes responderán en forma individual, preguntas formuladas, según lo explicado en la clase.
Recursos: Fotocopias, sala de informática, video beam, plataforma Moodle			

La Tabla 4-3 presenta los temas desarrollados: duplicación y transcripción del ADN, síntesis de proteínas y aminoácidos involucrados; las actividades desarrolladas fueron la realización de un paralelo comparativo de los ácidos nucleicos, la búsqueda y elaboración de video alusivo al tema y de la elaboración del modelo tridimensional del ADN. Estas actividades fortalecen la comprensión de los procesos explicados y por ende el aprendizaje del estudiante. Los recursos utilizados fueron la sala de informática, video beam, plataforma Moodle y fotocopias de documentos.

Tabla 4-3 Esquema plan de clase. Duplicación y Transcripción de los ácidos nucleicos

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MIGUEL DE RESTREPO Y PUERTA COPACABANA PLAN DE CLASE DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL			
Docente: Vinelva Iturriago Arrieta Grado: 10º Periodo: 3 Año: 2011		ESTANDAR: Explico la diversidad biológica como consecuencia de Cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de Los Ecosistemas.	
Eje Articulador: Ácidos Nucleicos y Herencia Humana		Tema: Duplicación, Transcripción y Traducción de los Ácidos Nucleicos	
Logro: Explico el proceso de Duplicación y Transcripción del ADN y ARN Determino la importancia de la síntesis de proteínas en los seres vivos			
Ámbitos Conceptuales	Motivación	Desarrollo	Evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Duplicación del ADN• Transcripción del ARN• Síntesis de proteínas• Aminoácidos en la síntesis de proteínas. Lectura	- Socialización de lecturas y actividades realizadas en la página:	-Explicación del tema con ayuda de diapositivas. -Realización de taller aplicativo de lo explicado con ayuda de material fotocopiado. -Elaboración de modelo tridimensional de ADN -Elaboración de video -Afianzamiento: realización de actividad en la plataforma. Halla la culpable e identifica los ácidos	Exposición de las actividades puestas en el taller realizado, identificando los pasos y elementos que intervienen en la duplicación, transcripción y síntesis de proteínas
Recursos: Fotocopias, sala de informática, video beam, plataforma Moodle			

En la tabla 4.4 se muestra los temas vistos para esta clase: Mutaciones y sus efectos, recombinación genética y transgénicos; para su ejecución se realizaron actividades como socialización de consultas y elaboración de página wiki en la plataforma. Los recursos utilizados fueron la sala de informática, video beam, plataforma Moodle y fotocopias.

Tabla 4-4 Esquema plan de clase. Mutaciones y Transgénicos

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MIGUEL DE RESTREPO Y PUERTA COPACABANA PLAN DE CLASE DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL			
Docente: Vinelva Iturriago Arrieta Grado: 10º Periodo: 3 Año: 2011		ESTANDAR: Explico la diversidad biológica como consecuencia de Cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de Los Ecosistemas.	
Eje Articulador: Ácidos Nucleicos y Herencia Humana		Tema. Mutaciones y Transgénicos	
Logro: .Identifico las causas y consecuencias de las mutaciones en los seres vivos .Reconozco los avances científicos en la recombinación genética y su incidencia en Plantas y humanos.			
Ámbitos Conceptuales	Motivación	Desarrollo	Evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Mutaciones• Mutaciones génicas, genómicas y cromosómicas• Efectos de mutaciones en humanos• Recombinación genética• Transgénicos	<p>- Diálogo dirigido y orientado sobre saberes previos de los estudiantes de saberes previos y conocimientos de casos cercanos como personas con síndrome de Down y Polidactilia.</p>	<p>-Realización de taller sobre mutaciones con ayuda de material fotocopiado</p> <p>-Socialización del taller en el aula de clase.</p> <p>- Observación y lectura de material en página de wiki</p> <p>-Afianzamiento: realización de actividad en la plataforma: Elaboración de wiki</p>	<p>Elaboración de cuadro sinóptico sobre los diversos tipos de mutaciones e identificación de algunas mutaciones en casos dados.</p>
Recursos: Fotocopias, sala de informática, plataforma Moodle.			

4.4. Metodología para la evaluación del desempeño para el modelo propuesto

Para evaluar el desempeño se efectuaron dos pruebas escritas: inicial y final; como instrumentos para medir los preconceptos de los estudiantes respecto al tema se realizó una prueba diagnóstica de pregunta abierta con el fin de facilitar la expresión de los saberes generales sobre el tema.

Las preguntas realizadas fueron respondidas por 35 estudiantes del grupo y constaba de 7 preguntas sobre aspectos generales del tema, descritas a continuación.

- ¿Qué son los ácidos nucleicos?
- ¿Cuáles son los ácidos nucleicos?
- ¿Cuál es la importancia de los ácidos nucleicos?
- ¿Qué organismos poseen ácidos nucleicos?
- ¿Qué relación tienen los ácidos nucleicos con los seres vivos?
- ¿Cómo están conformados los ácidos nucleicos?
- ¿Qué diferencias tienen los ácidos nucleicos entre sí?

La prueba final se desarrolló en forma escrita. La evaluación programada constaba de cuatro puntos desglosados en:

- Un pareamiento de 14 puntos en el cual los estudiantes debían relacionar los conceptos dados de dos columnas por medio de números.
- Análisis e interpretación de gráficos dados identificando los componentes de este.
- Solución de situación problemática planteada.
- Análisis y deducción de procesos trazados.

Una imagen de la prueba final escrita, se puede observar en el anexo D.

Capítulo 5: Análisis de resultados

En este capítulo se describe el escenario en el cual se desarrolló el modelo propuesto, como también los resultados obtenidos en el inicio con la evaluación diagnóstica y al final con la evaluación del desempeño tanto en el grupo experimental como el grupo tomado como control. Finalmente se presentan los resultados obtenidos, tanto a nivel cognitivo como motivacional.

5.1. Escenario o Estudio de Caso

Para evaluar el modelo propuesto en el capítulo anterior se tomaron dos grupos: un grupo “experimental” con el cual se desarrolló el modelo propuesto presentado en este Trabajo Final de Maestría y cuyo tema es Implementación de las Tic en la Enseñanza de los Ácidos Nucleicos en los Estudiantes de Grado 10-3 de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta.

El segundo grupo, denominado “grupo control” en el cual se siguieron dando las clases de manera tradicional; es decir, solo explicaciones, lecturas y consultas en textos con la utilización del tablero y la tiza como herramientas de trabajo.

El grupo experimental estaba conformado por un total de 37 estudiantes del grado 10º 3 de la institución educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana. Del total de estudiantes, 24 eran mujeres y 13 varones, con edades que oscilan entre los 15 y 16 años; en su gran mayoría de los estratos 2 y 3, habitantes del sector urbano del municipio de Copacabana y con accesibilidad tanto en la institución como en sus hogares (en un número no muy grande) a los medios tecnológicos utilizados.

El grupo control del grado 10º 4 estaba conformado por 34 estudiantes: 9 varones y 25 mujeres y en igualdad de las condiciones señaladas en el grupo experimental.

El modelo presentado en el desarrollo de este trabajo se llevó a cabo en un lapso de diez clases, a través de las cuales se aplicaron las actividades descritas en el grupo experimental, las herramientas Tic propuestas en el capítulo anterior.

En el grupo control se realizaron actividades como talleres a resolver en clase, análisis de lecturas en fotocopias y consultas escritas en sus apuntes, siguiendo una enseñanza tradicional.

5.2.Evaluación Diagnóstica

La evaluación diagnóstica se realizó al inicio de la aplicación del modelo propuesto; se realizó tanto en el grupo experimental como en el grupo control con el fin de conocer los preconceptos que los estudiantes poseían del tema, y partir de ellos para el desarrollo del tema. Las preguntas realizadas se clasificaron en dos categorías para su análisis, el cual se explica a continuación.

5.2.1. Comparación de resultados entre el grupo Experimental y grupo control

Los ítems tomados para la clasificación de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica fueron:

- Respuesta no acertadas. Se tomó cuando la respuesta es imprecisa, vaga o indefinida, no da claridad a lo que se pregunta y/o el estudiante no responde.
- Respuesta Acertada. Se tomó cuando la respuesta tiene coherencia con la pregunta aun cuando no esté completa.

En las Tablas 5.1 y 5-2 se muestran los resultados de las respuestas obtenidas de la evaluación diagnóstica en los dos grupos.

Tabla 5-1 Respuestas obtenidas en evaluación diagnóstica del grado 10º-3

Pregunta Nº	No acertadas	Acertadas
1	24	11
2	21	14
3	15	20
4	30	5
5	19	16
6	20	15
7	34	1

Tabla 5-2 Respuestas obtenidas en evaluación diagnóstica del grado 10º-4

Pregunta Nº	No Acertadas	Acertadas
1	24	7
2	18	15
3	15	18
4	31	2
5	14	19
6	28	5
7	33	0

En las dos tablas se observa que las respuestas no acertadas corresponden a la mayoría de los resultados, lo cual evidencia la no claridad en los conceptos generales del tema; es decir, más de la mitad del grupo posee un conocimiento errado de lo que son los ácidos nucleicos.

La pregunta 3 muestra que los estudiantes conocen sobre la importancia del tema, pero resultados obtenidos en la pregunta 5 evidencia que solo un poco más de la mitad reconocen su relación con los seres vivos.

La Tabla 5-3 relaciona las respuestas acertadas de los 2 grupos y en la figura 5-1 se observa en diagramas de barras la representación de estas respuestas.

Tabla 5-3 Respuestas acertadas obtenidas en evaluación diagnóstica en los dos grupos

Pregunta No.	Grupo Control	Grupo Experimental
1	7	11
2	15	14
3	18	20
4	2	5
5	19	16
6	5	15
7	0	1

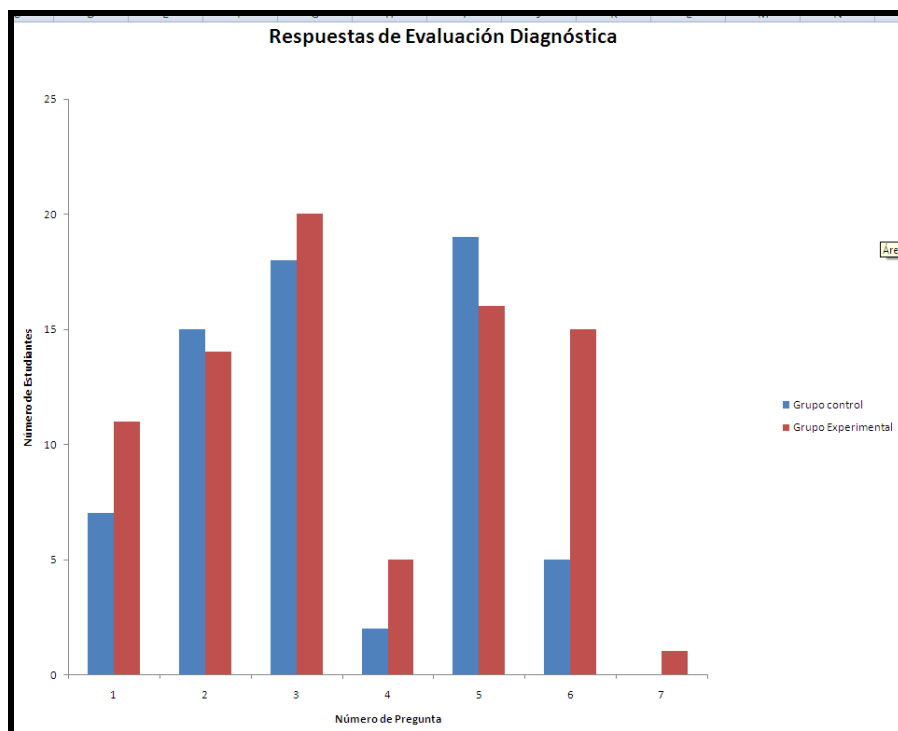


Figura 5-1 Representación gráfica de respuestas acertadas en la evaluación diagnóstica en los dos grupos control y experimental

La gráfica permite una visualización clara de los resultados. En los dos grupos, las respuestas en las cuales acertó la mayoría de los estudiantes corresponden a la número 3 y 5, corroborando lo dicho en el párrafo anterior; en las preguntas restantes el número de estudiantes que respondió acertadamente corresponde a menos de la mitad, lo cual es una muestra de la poca asimilación de conceptos generales del tema, tratado en el grado anterior.

5.3.Evaluación Final

La evaluación final se realizó con el mismo formato de preguntas para los dos grupos. El desarrollo de la evaluación final permitió la comparación de resultados entre los dos grupos y con ello el análisis del modelo propuesto.

Para el análisis de esta evaluación se tuvo en cuenta los siguientes componentes vistos en el desarrollo del tema:

- Estructura de los Ácidos Nucleicos
- Diferenciación de los procesos de Duplicación del ADN y Transcripción del ARN
- Síntesis de Proteínas

5.3.1. Comparación de resultados entre el grupo Experimental y grupo control.

Según los subtemas vistos en las clases, estos se dividieron en los componentes señalados anteriormente. La comparación de los resultados obtenidos en la evaluación final entre los dos grupos, según estos componentes, se muestran en la tabla 5-4.

Tabla 5-4 Comparación de Resultados entre los dos Grupos

Componentes	Nº Estudiantes	
	Grupo Experimental	Grupo Control
Estructura de los ácidos nucleicos	28	19
Diferenciación de la. Duplicación y Transcripción de los ácidos nucleicos.	20	10
Síntesis de Proteínas	24	7

En el grupo experimental se observa que de los 30 estudiantes que presentaron la prueba, fue mayor el número de estos que aprobaron cada componente en relación al grupo control.

En el grupo control de los 32 estudiantes que presentaron esta evaluación final, solo en el primer componente se nota que un poco mas de la mitad (59.37%) asimiló lo relativo a la estructura de los ácidos nucleicos.

En la Figura 5-2 se pueden apreciar estos resultados en forma gráfica, situándose cada componente en el orden respectivo mencionado en el punto 5.3

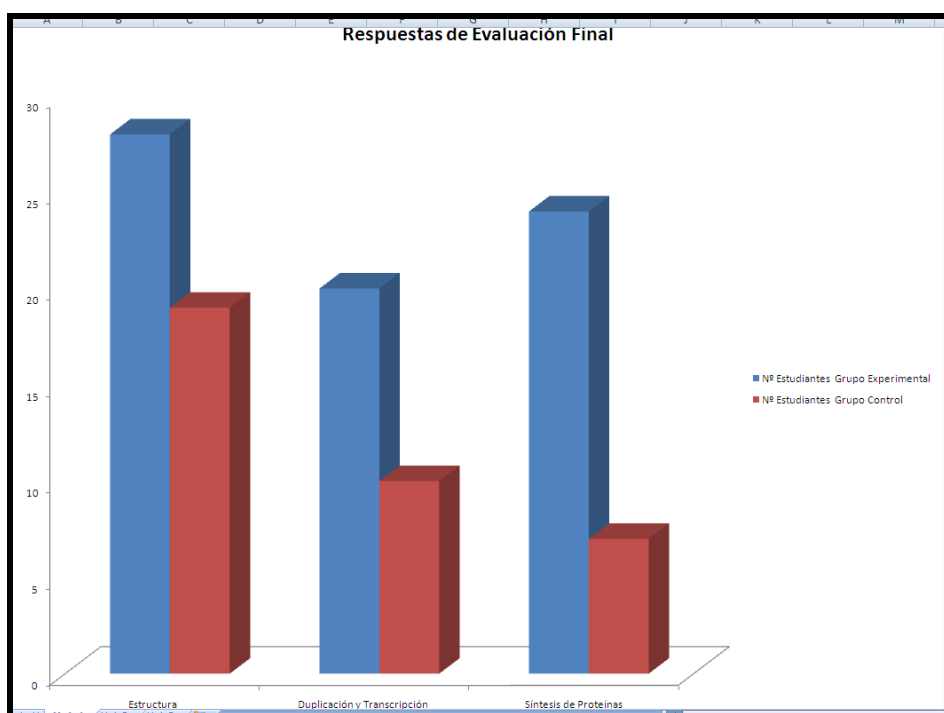


Figura 5-2 Comparación de Evaluación Final entre los dos grupos.

Resultados Obtenidos a nivel cognitivo

En el grupo experimental, los resultados obtenidos en la evaluación final escrita, evidenciaron resultados muy favorables. El análisis teniendo en cuenta los subtemas tratados permite ver con claridad que estos fueron asimilados por más de la mitad de los estudiantes del grupo.

Es de resaltar en este grupo que debido a muchos inconvenientes presentados en la institución que ocasionaron pérdida de las horas de clase con el grupo (cambio de sede y cambio de horario), el grupo presentó la prueba

15 días después de terminado el tema y en día y hora que no correspondía con la asignatura de Biología.

En la Figura 5-2 se puede apreciar la poca asimilación del tema en los componentes sobre la duplicación y transcripción de los ácidos nucleicos como también en el proceso de síntesis de proteínas; solo se observa asimilación del tema en el componente relativo a la estructura de los ácidos nucleicos, y en un número no muy grande de estudiantes: de 32, 19 estudiantes mostraron buenos resultados en este aspecto. Con este grupo la evaluación final se realizó en el tiempo programado y frecuentemente se hacían preguntas orales con el fin de afianzar los contenidos vistos. Sin embargo, los resultados no fueron los deseados.

Resultados Obtenidos en cuanto a la motivación

El cambio en la metodología llevada hasta el momento en el área, conllevó a un cambio en la actitud de los estudiantes en la clase, en su cumplimiento en las actividades y su receptividad a la participación; muchos solo manejaban el correo y facebook, pero no se opusieron al trabajo en la plataforma y a la navegación en diferentes páginas para buscar contenidos. El trabajo en la plataforma fue novedoso para muchos y se observó que esto también fue factor motivante; poder inscribirse, subir archivos, ver notas, participar en foros, fueron aspectos influyentes en la participación.

Los resultados observados en las actividades fueron interesantes y satisfactorios desde lo hecho por los estudiantes, como el interés mostrado por ellos. En las actividades a realizar en la plataforma Moodle, se vio la participación de la mayoría del grupo; 35 estudiantes cumplieron con estas (85.71%). En la socialización de contenidos en el aula virtual, la participación fue alta; se notó que relacionaban los contenidos de las diapositivas con algunas de las actividades que previamente habían realizado en la plataforma. También mucha intervención con preguntas de aspectos que no comprendieron. Las construcciones de las wikis dan evidencia de la navegación y búsqueda que los estudiantes hicieron para colocar los aspectos solicitados. Esta fue una actividad individual, pero les motivó a compartir con

sus compañeros, al ayudarse en la navegación en la red, como también en el manejo de las herramientas Tic. Es de destacar que ante alguna dificultad relacionada con el manejo de estas herramientas, por lo general, entre todos procuraban solventar la dificultad de los otros.

En el grupo 10-4 tomado como grupo control, no se observó ningún cambio. Las clases se dictaron magistralmente, siendo la única ayuda extra la utilización de las fotocopias para la realización de talleres. Las explicaciones pertinentes se realizaron con ayuda del tablero y las imágenes y cuadros necesarios se representaron en este. Se observó que estos causaban distracción entre los estudiantes, pues los comparaban con objetos que les eran familiares. El grupo en su gran mayoría cumplió con la realización de talleres y trabajos escritos en clase. En este grupo se observó mucho interés en el tema, los documentos leídos generaban muchas inquietudes y sus preguntas eran muy frecuentes en las clases, lo que conllevaba en ocasiones a explicar nuevamente procesos vistos.

Capítulo 6: Conclusiones y trabajo futuro

En el desarrollo de este modelo propuesto se observa el beneficio que las herramientas Tic causan en la enseñanza de temas biológicos. En el tema tratado, “Los Ácidos Nucleicos”, se pudieron ver resultados satisfactorios en la asimilación de este tema por parte del grupo experimental, lo cual permite concluir su efectividad en el aprendizaje.

Las Tic son herramientas que potencian el aprendizaje en los estudiantes. Lo observado durante el desarrollo de las clases y la evaluación a lo largo del proceso de aplicación de estas herramientas, evidencia esto. No son el objeto central en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues siempre este lugar lo ocupa el estudiante, pero sí se constituyen en herramientas útiles y hoy día, necesarias en la enseñanza, debido a que los estudiantes están inmersos en un mundo donde la tecnología abarca todos los ámbitos.

El uso de las Tic, se constituyó en un elemento causante de la motivación en los estudiantes: del cambio de metodología de usar solo fotocopias y clases magistrales por el uso de herramientas Tic y de uso común por ellos; el poder darles otra mirada desde el aula de clase y de apoyo al proceso de aprendizaje, propició un cambio en la percepción del tema, observándose la disposición y participación del 90% del grupo.

El uso de las Tic aumentó la creatividad como el interés del grupo por la búsqueda de cosas nuevas en el manejo de la plataforma. Muchos del grupo realizaron acciones que no se les explicaron. Pegaron sus fotos, videos, manejo de la wiki, etc. El tener una plataforma a su disposición los llevó a descubrir y hacer cosas sin necesidad de explicación.

El uso de las Tic fomentó el trabajo colaborativo entre los estudiantes, pues se observó que estos trabajaron en grupos en el montaje de archivos, videos, en la búsqueda de la información para la wiki, de tal forma que cada uno de ellos aportó su perspectiva individual al trabajo de los otros, contribuyendo de esta manera al aprendizaje del grupo de manera colaborativa.

Para el docente, las Tic se constituyen en herramientas que le ayudan en la labor de la enseñanza. El gran número de material disponible en la red sobre el tema, le ayuda a optimizar tiempo y recursos. Esto sumado a los recursos tecnológicos accesibles, tales como los celulares y la televisión, se constituyen en medios que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las Tic se convirtieron en factor motivante para continuar su aplicación la enseñanza. El desarrollo de este trabajo se constituyó en una experiencia enriquecedora; el poder ver disposición en los estudiantes para realizar las actividades, como los resultados obtenidos, fueron aspectos que motivaron a continuar su aplicación. En la medida en que el docente se motiva, se motiva al estudiante y si estas herramientas facilitan el aprendizaje de las ciencias, no hay excusas para no utilizarlas si son accesibles en nuestro entorno.

El uso de las Tic contribuyó también con la preservación del medio ambiente. La utilización de estas herramientas para el desarrollo de los trabajos y evaluaciones, conllevó al ahorro del papel utilizado para ello y por ende a preservar el medio ambiente.

Acerca del trabajo futuro

El trabajo realizado fue muy enriquecedor pero hay algunas cosas a tener en cuenta para mejorar o continuar con un trabajo futuro.

- Para la implementación de las Tic se necesita la disponibilidad y accesibilidad de estas herramientas. Una de las barreras para la integración de las Tic en la educación es la dificultad de acceso a estos recursos. En la institución donde se realizó el estudio de caso se cuenta con la disponibilidad de estos medios, pero en ocasiones se tuvo dificultad por las variaciones en el flujo de Internet.
- Otro factor a tener en cuenta es la capacitación al personal docente. La falta de apoyo técnico y formativo se ha constituido en una de las causas de la no implementación de las Tic en el aula, ya que para el docente es un mundo nuevo a integrar en su proceso de enseñanza y ello le causa temor, reflejado en la resistencia que manifiestan un gran número de docentes. Lo

aprendido en el curso taller de Tic y la enseñanza de las ciencias en el programa de la maestría se constituyó en un reto para su aplicación en el aula y comprobar su efectividad.

- Durante este trabajo final se realizó una búsqueda en Internet de material curricular tales como, laboratorios, talleres, etc. Allí se observó la poca cantidad de recursos en español, lo cual fue uno de los obstáculos presentados en este trabajo; la gran cantidad de material curricular y de apoyo a la labor docente se hallan en inglés, constituyéndose en un aspecto relevante, ya que el no manejo del vocabulario mínimo en este idioma, incrementa el desinterés por parte de los docentes y los estudiantes a la integración de las Tic en el aula. Esto se constituye en un reto para los docentes, ya sea para producir material en español facilitando a los estudiantes su comprensión o para traducir con el debido permiso, dichas páginas. En cualquiera de los dos casos se requiere capacitación y disponibilidad de tiempo. Para las actividades que se hallaban en inglés en el desarrollo de este trabajo, hubo necesidad de su traducción y explicación a los estudiantes. Esto conlleva un mayor esfuerzo por parte del docente y el estudiante; sin embargo puede también considerarse como una oportunidad para integrar el tema de ácidos nucleicos a otras áreas como inglés y Tecnología.
- Queda por hacer esta experiencia invirtiendo los roles entre el grupo experimental tomado (grado 10-3) y el grupo control (grado 10-4), pues aunque los dos grupos presentan características muy similares, existen particularidades que cada grupo desarrolla y que pueden afectar los resultados.

Referencias Bibliográficas

Andalucía investiga, (2011). El ADN. Microarray Methodology – Flash Animation [Última visita 01/08/2011]. Disponible en:
<http://www.andaluciainvestiga.com/espanol/cienciaAnimada/sites/dna/dna.swf>

Aula21.net. Webquest. [Última visita 25/08/2011]. Disponible en:
<http://www.aula21.net/tercera/introduccion.htm>

AulaClic. Junio-2005. Weblogs. [Última visita 30/08/2011]. Disponible en:
<http://www.aulaclic.es/articulos/blogs.html>

AulaRed. Recursos Educativos. [Última visita 01/09/2011]. Disponible en:
<http://aulared.net/index.php/educativos/87-aula-virtual-inteligente.html>

Ausubel, D.P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Buenos Aires. Ed. El ateneo. p 211-239

Barberá, O. y P. Valdés (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias, 14 (3), p. 365-379

Bautista García-Vera, A. (2004). Calidad de la educación en la sociedad de la información. Revista Complutense de Educación, 15, (2), p. 509-520

Biología UNALM (2011). Laboratorio Virtual Extracción de ADN. [Última visita 01/09/2011]. Disponible en:
<http://biounalm.blogspot.com/2007/09/laboratorio-virtual-extraccin-de-adn.html>.

Bruner, J.S. (1978). El proceso mental en el aprendizaje. Narcea. Madrid

Cano, M. y P. Cañal (2006) Las actividades prácticas en la práctica: ¿Qué opina el profesorado? Alambique, 47, p. 9-22

Cardozo C, John. (2009). Los aprendizajes colaborativos como estrategia para Los procesos de construcción de conocimiento. Congreso Iberoamericano de Educación. Buenos Aires. 2010. [Última visita 01/10/2011]. Disponible en:

http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/TICEDUCACION/RL E2284_Cardozo.pdf

Carretero M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y educación en: Carretero, Mario. Progreso. México. pp. 39-71 Disponible en <http://es.scribd.com/doc/13983152/Que-Es-Constructivismo-Mario-Carretero>

Conferencias Online. [Última visita 25/08/2011]. Maestros del web. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/queeswiki/>

Conferencias. Remesas y Desarrollos. [Última visita 26/08/2011] Disponible en: <http://www.conferencias.remesasydesarrollo.org/index.php?id=45>

Crook, Charles. (1998). Ordenadores y Aprendizaje colaborativo. Manzano, Pablo, (Traductor.) Ediciones Morata, S.L. 1. ed. (1998) ISBN: 8471124351 ISBN-13: 9788471124357

De Leal S. (2008). Pedagogía y Currículo. [Última visita 26/08/2011]. Disponible <http://sugo2001.blogspot.com/2008/09/planificacion-curricular-y-de-aula.html>

De Pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las Ciencias, p.21-41

Díaz Barriga F. Hernández Rojas G. (1999). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista. Mc Graw Hill. México, 232p. [Última visita 03/08/2011]. Disponible en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/strate.pdf>

Educación. Cnice. Serie Informes. [Última visita 26/08/2011]. Disponible <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/47.htm>

Eduteka Consultado el 25 Agosto 2011. Disponible en <http://www.eduteka.org/HerramientasCurrículo2.php>

ELMUNDOSALUD, (2011). Descifrar la vida. Mundinteractivos S.A. [Última visita: 01/08/2011]. Disponible en: http://www.elmundo.es/especiales/2003/02/salud/genetica/descifrar_la_vida.html

European Commission, (2006). Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools. [Última visita 27/08/2011]. Disponible en: <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11563.pdf>

García, A. y M.R. Gil (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. [Última visita 28/08/2011]. Disponible en:

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART6_Vol5_N2.pdf

Frogouts, (2011). Virtual Dissection and Labs. [Última visita: 05/10/2011]. Disponible en: <http://dissect.froguts.com/>

Esteban, M. (2002). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Revista de Educación a distancia, 6. [Última visita: 04/10/2011]. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n15/n15art/art158.htm>

Gardner, Howard. 1994. Estructuras de la mente. Fondo de Cultura económica. México. [Última visita: 05/08/2011]. Disponible en: http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf

Guilar, Moisés Esteban. Las ideas de Bruner: De la Revolución Cognitiva a la Revolución Cultural. Educere. Ideas y personajes. Año 13, Nº 44 Enero - Febrero - Marzo, 2009 • 235 – 241. En: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28865/1/ideas3.pdf>

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), 299-313

Luca, Silvia L. De. (2002). El Docente y las Inteligencias Múltiples. Revista Iberoamericana de Educación. [Última visita 02/09/2011] Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/616luca.pdf>

Lucero, María. Entre el Trabajo Colaborativo y el Aprendizaje Colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación. [Última visita 02/09/2011] Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>

Marqués Graells, P. (2000). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. DIM (Didáctica y Multimedia). [Última visita 2/08/2011] Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/dim/>

Morcillo, Juan. Gabriel. López, G. Marta. (2007) Las Tic en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: Los laboratorios Virtuales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº3, 562-576. [Última visita 12/09/2011] Disponible en: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf

Moreira, Marco Antonio. Aprendizaje Significativo teoría y Práctica.1 ed. Colección: Aprendizaje Visor 137

NETFLIX. La Web de un vistazo. [Última visita 26/08/2011] Disponible en: <http://www.learnthenet.in/spanish/web/010www.htm>

NOVA, (2011). Crate a DNA Finger-print. Nova Teachers' Domain [Última visita 01/09/2011] Disponible en: http://www.teachersdomain.org/asset/tdc02_int_creatednafp2/ [Última visita: 01/09/2011]

Online Learning Center, (2011). Mitosis & Citokinesis. Human Anatomy McKinley O'Loughlin. [Última visita: 01/08/2011]. Disponible en: http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter28/animation__stages_of_meiosis.html.

Online Learning Center, (2011). Stages of Meiosis. Human Anatomy McKinley O'Loughlin. [Última visita: 01/08/2011]. Disponible en: http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter28/animation__stages_of_meiosis.html

Pacheco, Viviana, (2011). Ácidos Nucleicos. Slideshare.net. [Última visita: 01/08/2011]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/tobypechy/acidos-nucleicos-2541911>

Pask, G. (1975). Conversation, cognition and learning. Amsterdam and New York: Elsevier. [Última visita: 18/08/2011]. Disponible en: [Aplicaciones%20de%20la%20teoria%20de%20la%20conversacion%20a%20entornos%20docentes%20telematicos.pdf](#)

Piedrahita P. Francisco. (2007).El Porqué de las Tic en la Educación. EDUTEKA. [Última visita: 19/08/2011]. Disponible en: <http://www.eduteka.org/PorQueTIC.php>

Plan Nacional Decenal de Educación. 2006-2016.Ministerio de Educación Nacional.

Plataforma Moodle, (2011). Implementación de la Tic en la Enseñanza de los Ácidos Nucleicos. [Última visita 20/11/2011]. Disponible en: <http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~viturriagoa/moodle/>

Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

[Última visita 20/11/2011]. Disponible en:
http://www.apaceureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_3/Pontes2005b.pdf

Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación, 199 – 227; en Cabero, J. (ed.). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.

Sanmartí, N. et al., (2003) Los trabajos prácticos, punto de partida para aprender ciencias. Aula de investigación educativa. 113, 8-13.

Tejada, C. Lidia. Aprendizaje significativo en el aula. Revista Digital de Divulgación educativa. Año I - Número 2 – Página 127. [Última visita 23/09/2011]
Disponible en
http://www.papelesdeeducacion.es/docshtm/numeros/dos/pdf/2_experiencias18.pdf

Video. Construcción ADN. (2011). [Última visita 27/010/2011] Disponible en
<http://www.youtube.com/watch?v=9fjTlnVVtZI> [Última visita 20/10/2011]

Vygotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

Wikipedia. Red social. [Última visita 25/08/2011] Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Red_social

Anexo C. Programación del tema Ácidos Nucleicos en el Plan de área

ASIGNATURA: Biología		GRADO: DECIMO	
MODALIDAD: PROFUNDIZACION EN MATEMATICAS Y CIENCIAS			
Periodo	Hilos Conductores	Tópicos	Metas de desempeño
1	¿Cómo funciona la célula?	<p>La Célula:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoría celular Célula y estructura <p>Membrana celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> Osmosis Difusión Transporte activo Dialisis <p>Metabolismo celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metabolismo celular: nutrición-Respiración-excreción. Fotosíntesis Glucólisis Ciclo de Krebs Fosforilación oxidativa 	Los estudiantes comprenderán los mecanismos del metabolismo celular a través de la comparación y ejemplificación, para valorar la célula como la unidad básica, estructural y funcional de todos los seres vivos al argumentar con ideas lógicas la teoría celular.
2	¿Cuál es la relación entre los ácidos nucleicos y la reproducción celular?	<p>Reproducción celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formas de Reproducción unicelular Mitosis Meiosis Gametogénesis -Espermatogénesis -Ovogénesis <p>El Núcleo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Núcleo Cromosomas <p>Biología Molecular:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ácidos Nucleicos: ADN, ARN conformación, función Replicación del ADN Síntesis de Proteínas Transcripción Traducción Mutaciones Recombinación genética y transgénicos Leyes Mendelianas Cruces Dihíbridos Árbol Genealógicos 	Los estudiantes comprenderán cómo se realiza el metabolismo orgánico mediante la interacción de los sistemas, explican su morfología y fisiología en términos de reacciones bioquímicas interpretadas a partir de gráficos

mañol (Colombia)

Anexo C. Tema de los ácidos nucleicos contemplados en el plan de área.

Página del Plan de área de Ciencias Naturales de la institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana, que contempla el tema tratado en el desarrollo de este trabajo.

Anexo D. Evaluación Diagnóstica

NOMBRE: Sara Londoño Morales
GRUPO: 10-3

Evaluación diagnóstica

- 1) ¿Qué son ácidos nucleicos y porque se llaman así?
- 2) ¿Cuáles son los ácidos nucleicos?
- 3) ¿Cuál es su importancia?
- 4) ¿Qué organismos poseen ácidos nucleicos?
- 5) ¿Qué relación tienen los ácidos nucleicos con la vida?
- 6) ¿Cómo están conformados nucleicos?
- 7) ¿Qué diferencias hay entre los ácidos nucleicos entre sí?

Solución:

- 1) Los ácidos nucleicos son aquellos que pertenecen y conforman la cadena del ADN junto con las proteínas.
- 2) Citosina, Timina, Guanina y Adenina. (no recuerdo)
- 3) Son importantes porque son aquellos que poseen la información genética.
- 4) Los poseen los organismos animales y vegetales.
- 5) La relación que tienen es que ellos conforman su código genético, así que al reproducirse se convierten en características.

Anexo D. Evaluación Diagnóstica presentada por la estudiante Sara Londoño del grupo experimental.

